This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

G. 120. C. 13.

E. BIBL. RADCL.

C

18916 d. 57

Entwicklungsgeschichte

des

Kaninchen-Eies.

Entwicklungsgeschichte

des

Kaninchen-Eies.

Von

Th. Ludw. Wilh. Bischoff,

Doctor der Medicin und Philosophie, aufserordentlichem Professor der Medicin an der Universität Heidelberg, ordentlichem Mitgliede der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde daselbst, correspondirendem Mitgliede der medicinisch-chirurgischen Gesellschaft zu Berlin und der Kaiserlich Königlichen Gesellschaft der Aerzte in Wien, sowie Ehrenmitgliede des Mannheimer Vereins für Naturkunde.

Gekrönte Preisschrift,

ausgesetzt

von der

physikalisch-mathematischen Klasse der Königlich Preufsischen Akademie der Wissenschaften

im Jahre 1840.

Mit sechszehn Steintafeln.

Braunschweig,

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

1842.

Difficillimum aggredior laborem, et exitum vix promitto, qui Lectori satisfaciat.

Haller. Elem. Phys. Tom. VIII. p. 1.

Dem Herrn

Karl Ernst von Baer,

Akademiker in St. Petersburg,

dem

Begründer und unerreichten Bearbeiter der Entwicklungs-Geschichte der Säugethiere,

widmet

als geringes Zeichen seiner gröfsten Verehrung und Hochachtung

diese Blätter

der Verfasser.

Einleitung.

Als die physikalisch-mathematische Klasse der Königlich Preufsischen Akademie der Wissenschaften im Juli 1840 eine Preisfrage über die ersten Entwicklungsvorgänge im Eie irgend eines Säugethieres stellte, hatte sich der Verfasser nachfolgender Blätter bereits seit sechs Jahren mit der ersten Entwicklung des Hundeeies so viel und so eifrig beschäftigt, als es die Gelegenheit und andere Arbeiten gestattet hatten. Manches Resultat, manche Erfahrung, manche Uebung war bereits gewonnen worden, als er sich Anfangs des Jahres 1840 entschloss, jetzt auch das Kaninchen zum Gegenstande der Untersuchung zu wählen, besonders da das Material an Hunden immer seltener zu werden anfing. Das Erscheinen der so zeitgemäfsen Preisfrage erweckte den Gedanken, zu ihrer Lösung die bisherigen und fortgesetzten Arbeiten benutzen zu wollen, und zu versuchen, den Forderungen der Wissenschaft so wie gestrenger und gerechter Richter zu genügen, so weit es die zeitigen Kräfte in einem gewiss anerkannt schwierigen Gebiete vermöchten. Des Verfassers Bemühungen, in der der Akademie eingereichten Probeschrift die Entwicklung der zuletzt genannten Thierart so genau und ausführlich als möglich darzulegen, sind von dem Erfolge gekrönt worden, dass die genannte Akademie derselben den vollen Preis von 100 Dukaten zusprach, obgleich sich noch eine zweite, nicht minder anerkannte und auf gleiche Weise belohnte Arbeit des Herrn Dr. Reichert in Berlin vorfand.

Der Verfasser benutzt hiermit mit Freuden die Gelegenheit, den hochverehrten Mitgliedern jener Akademie seinen ehrerbietigsten Dank darzubringen für die auf solche Weise ausgesprochene Anerkennung wenigstens eifriger und sorgfältiger Bemühungen, deren übriggebliebene Mängel und Zweifel vielleicht Niemand so genau kennt, als der Verfasser.

Das Gebiet der betreffenden Forschung ist Jahrhunderte lang gänzlich dunkel und unbekannt geblieben. Einzelne, wenngleich äufserst anzuerkennende Arbeiten auf demselben haben nicht vermocht, die allgemein anerkannte Ansicht und Klage zu beseitigen, dass die erste Entstehung der Säugethiere und Menschen in ein ganz undurchdringliches Dunkel und

Geheimniss gehüllt sey, und es ist vielleicht kein Gegenstand so oft als Beweis und Merkmal der Schwäche menschlicher Forschung und Erkenntniss benutzt worden, als dieser. Es mussten erst grofse Vorarbeiten gemacht und die Untersuchungen der Naturforscher erst einen ganz andern Gang angenommen haben, ehe sie vorbereitet seyn konnten, auf die hier stattfindenden Vorgänge in ihrer äufsersten Zartheit und Kleinheit, und doch entscheidenden Wichtigkeit aufmerksam zu seyn. Die Frucht wurde aber reif, und wie es denn oft zu gehen pflegt, es finden sich dann gleichzeitig Mehrere mit dem gleichen Streben, sie zu brechen. Es wäre sehr zu wünschen, dass ein so schwer und spät erreichtes Ziel sogleich zu einem sichern Besitze der Wissenschaft werden möchte, und es war einer der Hauptbestimmungsgründe des Verfassers, seine Arbeit unmittelbar dem Urtheile hochbewährter Männer zu unterwerfen, um wo möglich einen solchen sicheren Besitz zu erzielen, als es sonst in der Regel die Arbeit eines Einzelnen, im Widerspruch mit der anderer Einzelner, zu erreichen vermag.

Der Verfasser hält es aber für passend, hier zur Einleitung den historischen Standpunkt hervorzuheben, auf welchem seine Untersuchungen sich bewegen, und durch dessen Beleuchtung nach seinen allgemeineren Bedingungen das eben Gesagte näher erläutert wird, während das speciellere Eingehen in die Arbeiten der Vorgänger, der specielleren Untersuchung vorbehalten bleibt.

Eine Entwicklungsgeschichte des Säugethier- und Menscheneies können wir nicht wohl weiter als bis zu Regner De Graaf datiren, da das, was man früher von den Eihüllen und den Embryonen derselben wusste und kannte, kaum so genannt werden kann, auch nur allein Zeiten betrifft, in welchen das Wesentliche und Wichtigste längst abgelaufen war. De Graaf legte in seiner Abhandlung »De Mulierum organis« durch genauere Beschreibung der nach ihm genannten Bläschen der Eierstöcke und durch erfahrungsmäfsige Nachweisung, dass von ihnen das weibliche Zeugungsmaterial geliefert werde, nicht nur überhaupt den Grund zu dem unentbehrlichen Ausgangspunkte aller hierhin gehörigen Untersuchungen, sondern wir finden ihn auch sogleich selbst mit solchem Glücke auf der eröffneten Bahn thätig, dass man fast behaupten kann, es fehlten ihm nur wenige unentbehrliche Hülfsmitttel, um Hauptfragepunkte auch sogleich zur Entscheidung gebracht zu haben. So aber blieben gar zu wichtige Zweifel übrig. Hatte er gleich dargethan, dass die Eierstöcke und die in ihnen bemerkbaren Bläschen den weiblichen Zeugungsstoff enthalten, so wollten doch seine eigenen Untersuchungen, bei welchen er das sich entwickelnde Ei kleiner fand, als jene Bläschen des Eierstocks, sich nicht damit in Uebereinstimmung bringen lassen, dass jene Bläschen die weiblichen Eier seyen. Seine Gegner, namentlich Leeuwenhoek und Valisneri, brachten es bald dahin, dass man seine Lehre von einem Eie der Säugethiere und des Menschen vor der Befruchtung aufgab, und als endlich Haller und sein Schüler Kuhlemann durch viele und sorgfältige Versuche zu demselben Resultate kamen, da wurde die Lehre immer sicherer, dass in diesen höchsten Sphären der thierischen Organisation das Ei und der Embryo erst nach der Befruchtung aus dem formlos Flüssigen hervorgehe, und immer mehr entfernte man sich von der Möglichkeit, die plötz-

liche Entstehung eines solchen Eies und Embryo's in beträchtlichen Gröfsenverhältnissen irgendwie erklären zu können. Die wenngleich sehr genauen Beobachtungen Cruikshank's, des Ersten, der die Eier des Kaninchen auf dem unbekanntesten Wege, im Eileiter, bestimmter auffand, vermochten gegen solche Autoritäten nichts, und standen auch zu isolirt und zu wenig durch allgemeinere Kenntnisse der Entwicklungsgeschichte unterstützt da. Auch die ersten Arbeiten unsers Jahrhunderts auf diesem Gebiete waren für die Hauptsache nicht entscheidender. Prévost und Dumas förderten zwar den Gegenstand bedeutend. Ihre Untersuchungen liefsen zuerst die Idee möglich werden, dass doch einige Analogie zwischen der Erzeugung und Bildung der Säugethiere und der Menschen, und der inzwischen genauer bekannt gewordenen anderer Thiere, stattfinde. Allein auch sie fanden das Ei bei ihren Versuchen mit Hunden erst eine geraume Zeit nach der Begattung auf einmal in einer Form, die aus dem Eierstock nicht abzuleiten war, und für sie selbst, wie für Andere, blieb die wahrscheinliche flüchtige Beobachtung des Eies im Eierstock ohne Folgen und unbemerkt.

Allein jetzt war auch der Mann gebildet, von welchem endlich der gordische Knoten, der die Zeugung des Menschen und der Säugethiere gleichsam abgeschlossen erhielt, gelöset wurde. Karl Ernst von Baer, unsterblich schon durch seine Leistungen in der Entwicklung-Geschichte des Vogels, entdeckte im Jahre 1827 das unbefruchtete Säugethierei im Eierstocke und beschrieb dasselbe, so weit er es überhaupt kennen lernte, genau und ausführlich. Ich lege auf diese Entdeckung ein sehr grofses Gewicht. Sie fiel zwar keineswegs unvorbereitet vom Himmel herunter, allein sie war ebensowenig eine leichte und von Jedermann zu machende. Wir finden zwar das Eichen jetzt leicht, weil wir wissen, dass es da ist; allein man lasse es nur Jemanden, der es noch nie gesehen hat, trotz dieser Sicherheit, zum ersten Male suchen, und man muss den ersten Finder gewiss schon in dieser Hinsicht bewundern. Die Entdeckung ist aber noch wichtiger in ihren Folgen; denn nimmermehr war eine Auffindung und Aufklärung des eben befruchteten und sich entwickelnden Eies möglich ohne jene Kenntniss desselben im Eierstocke, und nimmermehr konnte man die späteren Veränderungen und Erscheinungen richtig interpretiren, wenn man jene ersten nicht kannte. Doch v. Baer's Verdienste beschränken sich nicht allein auf diese Entdeckung des Säugethiereies. Wir werden sehen, wie er auch die meisten und wichtigsten Entwicklungsvorgänge desselben vollkommen richtig erkannte, und zwar bis jetzt er ganz allein. In dem zweiten Bande seiner Entwicklungs-Geschichte liegt ein Schatz der allervortrefflichsten und schwierigsten Untersuchungen begraben, den Wenige zu kennen scheinen, weil er in sehr unscheinbarer Form aufgetragen ist. Auch ich habe ihn erst kennen gelernt, als ich ihn gröfstentheils selbstständig gefunden, und freilich gehört das auch zum Theil mit dazu, wenn man ihn hinlänglich verstehen will. v. Baer's Leistungen in diesem Werke sind um so gröfser, da sie in eine Zeit fielen, wo er noch ziemlich allein stand, und die Arbeiten Anderer ihn nicht erreichten.

Die ersten Jahre blieb v. Baer's Entdeckung ziemlich unbeachtet; dann aber brach sie die Bahn mit mächtigem Drange. Zuerst gerieth sie in die Hände von Coste, wel-

cher sie allerdings wesentlich erweiterte durch die Entdeckung des Keimbläschens in dem Eie. Seine Arbeiten über die erste Entwicklung des Eies, obgleich sie über mehrere Ordnungen der Säugethiere sich ausdehnten, obgleich sie wesentlich zur Befestigung mancher von Deutschen entdeckten Wahrheiten der Entwicklungs-Geschichte beitrugen, stehen doch weit unter den Arbeiten v. Baer's, und wir werden wenig Neues in ihnen finden. Seine Entdeckung des Keimbläschens theilt er noch zudem mit dem Engländer Wharton Jones, der das Eierstockei genauer kannte, wie er. In Deutschland trugen dann Bernhard, Valentin und R. Wagner viel zur genauern Kenntniss des Säugethiereies bei, und letzterer entdeckte den sogenannten Keimfleck des Keimbläschens.

Jetzt war nun Alles vorbereitet, um die Entwicklung des Säugethiereies mit Erfolg auch in ihren ersten Stadien bearbeiten zu können. Der Verfasser glaubt durch seine im Jahre 1838 bei der Naturforscher-Versammlung in Freiburg und in R. Wagner's Physiologie Bd. I., sowie in Müller's Archiv 1841, gemachten Mittheilungen aus seinen früheren Untersuchungen über das Hunde- und Kaninchenei, keine unwichtigen Beiträge zu derselben gegeben zu haben. Zudem trat die wichtige Entdeckung der Entwicklung aller pflanzlichen und thierischen Gebilde aus Bläschen oder Zellen hervor. Sie erfuhr bereits ihre Anwendung in der Entwicklungs-Geschichte des Frosch- und Vogeleies durch Reichert. Von vielen Seiten kamen und kommen Beiträge zur Entwicklungs-Geschichte des Eies wirbelloser Thiere in diesem Sinne. Mit imposanten Waffen lieferte aber vor Allen Dr. Martin Barry eine gröfsere Arbeit über die erste Entwicklung des Kaninchencies. Er hat solche Zahlen von Kaninchencierη aus den frühesten Stadien ihrer Entwicklung zu seinen Untersuchungen benutzt, wie alle früheren Beobachter zusammengenommen nicht. Schon hierdurch und durch eine äufserst grofse Sorgfalt und Genauigkeit verdienen seine Beobachtungen genaue Beachtung. So viele wesentliche und wichtige Resultate er erlangt, so wird er doch in dem Folgenden fast mein wichtigster Gegner werden, und er ist es fast allein, von dem ich fürchte, dass noch längere Zeit bedeutende Zweifel in Betreff der in Rede stehenden Verhältnisse veranlasst worden sind. Die Entscheidung in dieser Sache ist keine leichte, und dürfte nicht von Jedermann zu erwarten seyn. Dennoch ist zu hoffen, dass sich bald noch mehrere tüchtige Bearbeiter derselben finden werden, und der Verfasser ist überzeugt, dass dieselbe in Hrn. Reichert bereits einen solchen gefunden hat. So lange Zeit die Entwicklungs-Geschichte des Säugethiereies im Dunkel verhüllt war, so sehr scheint sie jetzt in das Geheimniss der Zeugung und Entwicklung am weitesten einzudringen geeignet, aber freilich nicht ohne vielfache Schwierigkeiten. Ich glaube, auch hier wird es heifsen: Der Stein, den die Bauleute zwar nicht verworfen, aber nicht gekannt hatten, wird zum Eck- und Grundsteine vieler neuen und wichtigen Endeckungen nicht nur in der Entwicklungs-Geschichte, sondern auch in der Erkenntniss organischer Bildungen überhaupt werden.

Uebrigens erscheint hiermit die der Akademie eingereichte Schrift durchaus unverändert im Druck, mit Ausnahme einiger die Anonymität betreffenden Stellen.

Erstes Kapitel.

Von dem unbefruchteten Kaninchen- und Säugethier-Eie überhaupt.

So wie die Möglichkeit einer Erkenntniss der ersten Entwicklung der Säugethiere und des Menschen überhaupt durchaus abhängig war von der Entdeckung des unbefruchteten Eies im Eierstocke, so müssen wir auch bei der Absicht, die Entwicklung des Eies einer Species zu verfolgen, zunächst über die Beschaffenheit des unbefruchteten Eies ins Reine kommen, zumal da die Stimmen über diesen Gegenstand bis jetzt keineswegs vereinigt sind.

Der Eierstock des Kaninchen bildet ein etwas platt gedrücktes, ovales, etwa doppelt so langes als breites Organ, welches mit seinem Längendurchmesser in der Längenaxe des Körpers liegt. Er ist nicht wie bei anderen, z. B. reifsenden Thieren, in einer von dem Eileiter ausgehenden Kapsel des Peritonäums eingeschlossen, wird aber an seiner vordern oder untern Fläche doch auch von den Fimbrien des Eileiters und dessen Mesenterium bedeckt. Entblöfst man ihn von dieser Bedeckung, so sieht man bei zeugungsfähigen Thieren stets eine ziemlich grofse Anzahl kleiner wasserheller Bläschen, Graafischer Follikel, an seiner Oberfläche, von denen sich meistens einige durch ihre bedeutendere Gröfse und ihr Hervorragen über die Oberfläche des Eierstocks auszeichnen. Betrachtet man sie genau, besonders die nicht sehr angeschwollenen, so bemerkt man oft schon mit unbewaffnetem Auge einen ganz kleinen weifsen Fleck an einer Stelle ihrer inneren Oberfläche, das durchschimmernde Eichen.

Den Graafschen Follikel studirt man am besten an den gröfseren angeschwollenen Exemplaren. Es ist nicht schwer, einen solchen mit Messer und Pincette aus dem Eierstocke, seiner Lagerungsstätte oder Stroma, herauszupräpariren, da man nur einen lockern Zellstoff und feinere aber zahlreiche Gefäfse zu trennen hat. Man überzeugt sich dann ferner leicht, dass der Follikel aus unbestimmten Schichten von hautartig verwebten Zellgewebfasern gebildet wird, zwischen denen die Gefäfse sich verbreiten, und kann dieselben so lange trennen und abziehen, bis man zuletzt auf eine äufserst feine aber doch auch aus Fasern gebildete Hülle kommt, welche auch die letzten Ramificationen der Blutgefäfse ent-

hält. Jnnen ist diese letzte Hülle glatt und wahrscheinlich hier mit einer ganz feinen texturlosen Membran ausgekleidet, wie man wenigstens aus der Bildungsgeschichte des Follikels schliefsen kann.

Die Innenfläche des Follikels ist sodann mit einer eigenthümlichen zarten Membran überzogen, welche von Baer Membrana granulosa, Valentin Membrana cumuli nannten. Sie besteht, unter dem Mikroskope betrachtet, aus einer Schichte dicht aneinander gedrängter, aber nicht gegen einander abgeplatteter Körner, welche die Innenfläche des Follikels wie ein Epithelium bekleiden. Man kann indessen die ganze Bildung nicht wohl als nur ein Epithelium betrachten; denn wenn gleich bei gewöhnlicher nicht besonders vorsichtiger Eröffnung des Follikels die Körner der dabei zerstörten sehr zarten Membran zerstreut mit der Flüssigkeit des Follikels ausfliefsen, so habe ich mich doch oftmals bei verschiedenen Thieren überzeugt, dass sie im unverletzten Zustande wirklich eine Haut bilden, die sich im Zusammenhange aus dem Follikel herausbringen lässt. Die Körner, aus denen die Membran gebildet wird (Tab. I. Fig. 1. Ae.), sind Bläschen oder Zellen, die mit einem feinkörnigen Innhalte gefüllt sind. Zwar ist es nicht möglich, auch durch Behandlung mit Essigsäure die Zellmembran deutlich zu erkennen, doch bemerkt man in ihnen bei starker Vergröfserung, z. B. von 530mal, im Durchmesser (Fig. 1. B.) einen körnigen Kern, der nach Anwendung von Essigsäure (Fig 1. C.) noch deutlicher hervortritt. Die Zellen sind nicht immer ganz rund, sondern häufig etwas oval, auch wohl stumpfeckig. Sie messen 0,0004—0,0006 P. Z.

Die Zellen der Membr. gran. bilden gewöhnlich durch ihre dichte Aneinanderlagerung ein ununterbrochenes Continuum. Zuweilen bemerkt man in dieselben indessen verschieden grofse wasserhelle Bläschen eingelagert. Bernhardt (Symbolae ad ovi mammal. historiam ante praegnationem p. 11. u. 16. Fig. XVI.) sah dieselben beim Kaninchen, der Maus, dem Eichhörchen und selten bei der Kuh, und hält sie für Fettbläschen. Ebenso benennt und bildet sie ab vom Kaninchen R. Wagner (Beiträge zur Gesch. der Zeugung und Entwicklung in den Abhandl. der mathem. phys. Klasse der Königl. bair. Akad. der Wissenschaften, 1837. II. Fig. I. c. c.). Ich sah sie ebenfalls mehrere Male bei Kaninchen, aber im Ganzen selten; und aufserdem bis jetzt nur noch einmal bei einem Mädchen von 25 Jahren. Ich glaube bestimmt an ihnen eine Zellmembran und Kern unterschieden zu haben, wie ich sie Tab. I. Fig. 2. dargestellt habe. Auch schienen sie mir für Fettzellen das Licht nicht stark genug zu brechen. Sie mafsen 0,0015—0,0020 P. Z. und ich wage kaum die Ansicht zu äufsern, ob sie vielleicht zur Bildung neuer Follikel und Eier bestimmt sind.

Die Flüssigkeit, welche der Follikel einschliefst, ist wasserhell, höchstens etwas gelblich schimmernd, sehr eiweifsstoffreich, und enthält keine Elemente aufser einzelnen ihm zufällig beigemengten Zellen der Membrana granulosa.

Ist die Membrana granulosa in Toto aus dem Follikel ausgetreten, und man untersucht sie nun, am besten unter einer Loupe bei durchfallendem Lichte, so findet man an einer Stelle eine dichtere Anhäufung des Zellenmaterials, und bemerkt hier eine kleine dunkle

Kugel in demselben eingebettet. Diese Stelle entspricht der freiern Seite des Follikels, wenn er noch im Eierstock eingebettet ist; die kleine dunkle Kugel ist das Eichen.

Untersucht man dieses Eichen zunächst in dieser seiner natürlichen Einlagerung unter dem Mikroskope, so überzeugt man sich, dass es von allen Seiten von den Zellen der Membrana granulosa überdeckt ist. Allein dieselben sind in der Zone, in welcher die Membran die kleine Kugel umfasst, viel zahlreicher und dichter angehäuft, und es entsteht so ein etwas dunklerer Ring um das Ei herum, welchen v. Baer Discus proligerus nannte; eine Bezeichnung, die freilich fälschlich von dem Vogelei, wo sie etwas ganz Anderes bedeutet, entlehnt wurde, welche indessen eingeführt und Allen verständlich ist. Die Zellen haften an der Oberfläche das Eichens ziemlich fest an, und ebenso diejenigen unter einander, welche den Discus darstellen. Daher bleiben sie in dieser Form mit dem Eichen vereinigt, so lange dieses noch frisch ist, wenn auch die ganze übrige Membrana granulosa zerstört wird, und vergrösern das Eichen bedeutend. So sieht man dasselbe in Tab. I. Fig 1. A. d. mit seinem Discus proligerus und von den Zellen desselben bedeckt. Der Discus hat an einem reifen Eie meistens ziemlich bestimmte Gränzen, in welchen er in die übrige Membrana granulosa übergeht, und mafs z. B. an diesem Eie 0,0073 P. Z. im Durchmesser. Mit diesem Discus hat das Eichen natürlich eine biconvexe Gestalt, und er ist die Ursache, dass das Eichen sich auf einem Glasplättchen nicht dreht und wälzt, so lange er das Eichen umgiebt, sondern dass es sich immer so legt, dass es in seiner gröfsten Zone ringförmig von dem Discus umgeben wird. Obgleich sich aber die Zellen continuirlich auch über die obere und untere Fläche des Eichens herziehen, wie man sich bei veränderter Stellung des Mikroskopes überzeugen kann, und obgleich, wie gesagt, die Zellen dieser Schichte und des Discus inniger aneinander haften als die der übrigen Membr. gran., so möchte ich doch nicht mit Barry (Philosoph. Transact. for the year 1838. Part. II. p. 320) diese Zellenschichte als eine eigene Eihülle beschreiben, die er Tunica granulosa genannt hat. Es fehlen ihr dazu durchaus bestimmte Gränzen, wie man sich besonders dann überzeugen kann, wenn man sie durch Behandeln des Eies mit einer feinen Nadel und Hin- und Herschieben desselben auf dem Glasplättchen zu entfernen sucht, wobei man die Zellen eben nach und nach von der Oberfläche des Eichens abstreift. Auch muss ich Barry widersprechen, dass man von dem Discus und der ganzen das Eichen bedeckenden Zellenschicht früher etwas wahrnimmt, bis die Membr. granulosa gebildet und das Eichen eben in sie eingebettet ist, wovon weiter unten noch ein Mehreres gesagt werden wird, vielmehr finden beide ihre ganze Erklärung und Bedeutung eben nur in dieser Einlagerung des Eichens in die Membr. granulosa. Ich kann daher auch Barry nicht beistimmen, dass man an dem Discus oder seiner Tunica granulosa bandartige Fortsetzungen oder Streifen beobachte, welche zur Verbindung und Befestigung des Eichens mit der Membrana granulosa und der inneren Fläche des Follikels dienten, und die er Retinacula (l. l. p. 324) genannt hat. Weil der Discus eben keine ganz scharf begränzte Bildung ist, sondern nur die dem Ei zunächst umgelagerte Parthie Zellen der Membrana granulosa, bemerkt man an ihm, besonders wenn die übrige Membr. gran. unregelmäfsig zerrissen und zerstört ist,

zuweilen auch solche unregelmäfsige Fortsetzungen, auf die durchaus kein Werth zu legen ist. Betrachtet man das Ei in seiner natürlichen Einlagerung in einer möglichst unverletzten Membr. gran., so wird man nie etwas von solchen Retinaculis bemerken, und Barry ist hier von einer auch aufserdem verfehlten Analogie mit den Chalazen des Vogeleies irre geleitet worden.

Dagegen will und muss ich hier ausdrücklich hervorheben, dass diese das Ei im Discus und auch in seinem übrigen Umfange umhüllenden Zellen der Membr. gran. dasselbe, besonders bei reifen Eiern, so bedecken und verhüllen, dass von allen Einzelbildungen des Eies durchaus nichts zu erkennen ist, sondern man eben nur die dunkle Dotterkugel unterscheiden kann, und kaum den sie umgebenden hellen Ring, wie ich es Fig. I. A. der ersten Tafel dargestellt habe.

Durch einige Maceration im Wasser oder besser durch Hin- und Herschieben des Eichens auf einem Glasplättchen an dem Rande eines ausgebreiteten Wassertropfens mit einer feinen Nadel kann man das Eichen von den Zellen des Discus und der Membr. gran. befreien, und nun rein für sich der Untersuchung unterwerfen.

An demselben ist nun zunächst auffallend seine äufserst geringe Gröfse. Ich kenne kein Säugethier, bei welchem das reifste Eichen gröfser als $^1/_{10}$ Linie wäre, dagegen dasselbe bei vielen und in früheren Entwicklungsstadien bedeutend kleiner ist. Das Fig. I. A. abgebildete Eichen eines Kaninchen aus einem ziemlich bedeutend angeschwollenen Follikel mafs genau 0,0064 P. Z. = ohngefähr $^1/_{15}$ Linie, und ich habe selten gröfsere gesehen.

Das Eichen ist ferner immer, mit seltenen Ausnahmen, eine kleine Kugel, und muss ich Hausmann (Die Zeugung und Entstehung des wahren weiblichen Eies etc. p. 25) durchaus widersprechen, wenn derselbe behauptet, dasselbe rolle auf dem Objektträger nicht, sondern lasse sich nur fortschieben, müsse daher eine Linsenform haben. Ich habe oben schon erwähnt, mit dem Discus hat es eine Linsenform, ohne denselben ist es aber eine Kugel, die ich unzählige Male rollend unter dem Mikroskope beobachtet habe.

Man unterscheidet nun an dem Eichen unter dem Mikroskope sogleich auf den ersten Blick einen ziemlich breiten, hellen, durchsichtigen Ring, und eine von demselben umgebene dunklere Kugel, so wie ich sie Tab. I. Fig. 3. dargestellt habe. Der helle Ring bietet zwei Gränzlinien, eine äufsere und eine innere, dar, und es entsteht nun zuerst die Frage, was er ist. Betrachten wir ihn an und für sich, wie er sich optisch darstellt, so könnte er erstens eine dicke, durchsichtige Membran seyn, welche die dunkle Kugel umgiebt, und indem wir sie unter dem Mikroskope auf einem Durchschnitte sehen, so sehen wir ihre innere und äufsere Fläche in der Form zweier concentrischer Kreislinien, welche durch die Dicke der Membran von einander getrennt sind. Dieser Ansicht war v. Baer in seiner Epistola de ovi mammalium et hominis genesi und in dem Commentar dazu in Heusinger's Zeitschrift für organ. Physik etc. II. Er nannte den durchsichtigen Ring Zona pellucida, bezeichnete ihn aber zugleich als Schaalenhaut, Membrana corticalis, und auch als Dotterhaut, und da er glaubte beobachtet zu haben, dass sich später bei der Entwicklung des Eies Zotten auf dieser Haut bildeten, so nannte er sie auch Chorion. Diese Ansicht, dass jener helle Ring

eine dicke, durchsichtige Membran sei, wurde auch von Coste angenommen, der sie Membrane vitelline nannte (Recherches sur la génération des Mammifères p. 27. Embryogenie comparée p. 79.); ebenso von Wharton Jones (Lond. and Edinb. philos. Mag. 1835. VII. p. 209. und Lond. med. Gaz. 1838.); ferner von Bernhardt (l. l. p. 17), und anfangs von Valentin (Entwicklungsgesch. p. 19.), ebenso von Barry (l. l. p 316.), und von R. Wagner (Lehrbuch der Physiol. p. 36), und zuletzt von Henle (Allgem. Anat. p. 966). — Zweitens könnte der helle Ring aber auch gebildet werden von zwei sehr feinen concentrischen Membranen, zwischen welchen eine durchsichtige Flüssigkeit enthalten wäre; dieser Ansicht war, wie es scheint, eine Zeitlang R. Wagner (Müller's Archiv, 1835, p. 374.), wo er die äufsere Haut Chorion, die innere Dotterhaut nannte. — Drittens könnte jener helle Ring eine Schichte eines gelatinösen, durchsichtigen Stoffes, Eiweifses, seyn, welches entweder äufserlich noch von einer sehr feinen Hülle umgeben wäre oder nicht. Erstere Ansicht wurde von Krause aufgestellt (Müller's Archiv, 1837, p. 27.) letztere von Valentin (Müller's Archiv, 1836, p. 163.) und nach seiner letzten Aeufserung (Repertorium III. p. 190.), wo er den ganzen durchsichtigen Raum mit demjenigen Gebilde verglich, welches bei dem Vogelei das Keimbläschen umgebe.

Diese Differenzen in den Angaben verschiedener, ja selbst derselben Schriftsteller zu verschiedenen Zeiten, sind gröfstentheils durch nicht passende Untersuchung des betreffenden Gebildes veranlasst; doch ist die Frage selbst, wegen der folgenden Verhältnisse bei der Entwicklung des Eies, von der gröfsten Wichtigkeit, und muss Jeder zuerst über sie ganz im Reinen seyn, ehe er weiter geht. Man muss zunächst das Eichen ganz von den Zellen der Membrana granulosa reinigen, wenn man jenes Gebilde genau untersuchen will, so wie ich dasselbe Tab. I. Fig. 3. dargestellt habe. Man wird dann zunächst finden, dass die äufsere Gränze dieses hellen Ringes zwar eine ganz bestimmte, aber keine so scharfe ist, dass man an ihr eine besondere feine Hülle anzunehmen berechtigt wäre. Die innere Gränze dagegen ist viel schärfer. Die Breite des hellen Ringes ist bei verschiedenen Thieren und selbst bei verschiedenen Individuen derselben Art verschieden. Beim Kaninchen fand ich sie zwischen 0,0004 und 0,0008 und Tab. I. Fig. 3. ist sie fast in letzterer Dicke dargestellt. Die Schichte ist ferner durchaus gleichmäfsig, zeigt keine Fasern, Streifen, Blätter etc. und wenn sie in einigen Abbildungen streifig, faserig dargestellt worden, so war dieses ein Irrthum. Wendet man nun einen nach und nach zunehmenden Druck auf das Eichen an, z. B. unter dem Compressorium, so wird man die durchsichtige Schichte sich bis auf einen gewissen Grad ausdehnen, breiter werden, auch den ganzen Durchmesser des Eies zunehmen sehen. Lässt man mit dem Drucke etwas nach, so zieht es sich wieder auf seine früheren Verhältnisse zusammen. Dieses beweiset, dass das Gebilde nachgiebig, ausdehnbar und elastisch ist, aber noch keineswegs, dass es ein gelatinöser Stoff, etwa Eiweifs, ist. Vielmehr zeigt die nächste Folge bei zunehmendem Drucke wohl ziemlich sicher, dass es dieses nicht ist. Denn eine so dünne Schichte Eiweifs würde bei zunehmendem Drucke sich verstreichen und verwischen, das betreffende Gebilde aber platzt dann plötzlich an einer Stelle auseinander und lässt den Inhalt austreten. Man sieht dann

auch ihre klaffenden Ränder, und presst man noch weiter, so zerspringt gewissermafsen das Ganze in viele, schwer mehr zu erkennende, scharfrandige Theile; Alles gerade so, wie sich eine dicke ziemlich feste und elastische Hülle verhalten muss. Noch sicherer aber überzeugt man sich, wenn man das Eichen unter einer starken Loupe mit einer sehr fein zugeschliffenen Nadel spaltet oder öffnet. Dieses erfordert allerdings eine sichere Hand, Uebung und Geduld, gelingt mir aber fast jedes Mal, so wie ich es wünsche. Auch dann klaffen die Ränder des Einschnittes auseinander, wie ich dieses Tab. I. Fig. 4. dargestellt habe, der Innhalt fliefst theilweise oder gröfstentheils aus, und man kann sich nun auf das Sicherste unter dem Mikroskope überzeugen, dass jener helle Ring nichts Anderes als eine verhältnissmäfsig dicke, feste, elastische und durchsichtige Hülle des Eies ist, und keine Eiweifsschichte oder eine zwischen zwei feinen Membranen eingeschlossene Flüssigkeit. Die unzählige Male angestellte Wiederholung aller dieser genannten Manipulationen hat mich in diesem Punkte ganz sicher und zweifelsfrei gemacht. v. Baer's Zona pellucida ist eine einfache Eihülle, deren verhältnissmäfsige Dicke und Festigkeit es auch allein erklärt, dass man den so kleinen Körper verhältnissmäfsig recht dreist und derb behandeln, auf einer Glasplatte hin- und herschieben, von einer auf die andere bringen, mäfsig drücken kann, ohne dass er dabei wesentlich gefährdet wird. Alles dieses, wozu die vielfache Beschäftigung mit dem Gegenstande tausend Belege giebt, wäre bei einer anderen Beschaffenheit dieser Hülle ganz unerklärlich. Dass die Zona keine Eiweifsschichte ist, hätte man auch schon der Analogie nach vermuthen dürfen. Denn bei keinem Thiere besitzt das Ei im Eierstocke Eiweifs umgebildet, da, wo dieses der Fall zu seyn scheint, z. B. bei den Fischen, das Ei seine ursprüngliche Bildungs- und Lagerstätte bereits verlassen hat, und Eierstock und Eileiter zusammenfallen (cf. v. Baer, Entwicklungsgesch. der Fische, p. 2.). Endlich will ich noch erwähnen, dass die Folge besonders die Ueberzeugung liefert, dass die Zona keine Eiweifsschichte ist. Denn wir werden sehen, dass später in der That dem Ei des Kaninchen eine solche umgebildet wird, und da lassen sich dann Eiweifs und Zona sehr leicht vergleichen und von einander unterscheiden, bis sie später in der That mit einander verschmelzen. Ich werde nun in der Zukunft das hier besprochene Gebilde stets Zona pellucida nennen, theils weil diese Bezeichnung keine Interpretation einschliefst, theils weil es unter diesem Namen am meisten bekannt ist, und zu keiner Verwechslung Anlass geben wird. Doch will ich hier einstweilen erwähnen, dass diese Zona in der That nichts Anderes als die Dotterhaut ist.

Die Zona pellucida umschliefst nun immer eine mehr oder weniger körnige, mehr oder weniger bei durchfallendem Lichte dunkel oder geblich, bei auffallendem weifs erscheinende Masse, die von allen Beobachtern unbestritten als Dotter bezeichnet worden ist. Die Masse des Dotters füllt bei den meisten Thieren die innere Höhle der Zona vollkommen aus, so dass er derselben überall dicht anliegt. Hiervon habe ich bis jetzt nur Ausnahmen bei dem Menschen, bei Simia Inuus und dem Schweine beobachtet. Hier nämlich, und bei dem Menschen selbst in der Regel, füllt der Dotter die Zona nicht aus, sondern ist mehr oder weniger kleiner, und liegt entweder in der Mitte oder meistens an einer

Seite an der Zona an, wie ich dieses Tab. I. Fig. 5. vom Menschen dargestellt habe. Auch dann bildet übrigens der Dotter meist eine zusammenhängende Masse, und nur einmal sah ich bis jetzt bei einer 26jährigen an Peritonitis puerperarum verstorbenen kräftigen Person ein Ei (Tab. I. Fig. 6.), bei welchem sich aufser der Hauptdottermasse noch 5 verschiedene grofse Kügelchen im Innern der Zona befanden.

In diesen Fällen ist nun auch der Dotter oft nicht rund, wenigstens keine Kugel, obgleich es bei gewissen Lagen des Eies so scheinen kann. Er bildet nämlich zuweilen eine platte, zuweilen eine biconvexe, zuweilen eine biconcave Scheibe (Tab. I. Fig. 8 u. 9. vom Schweine). Bietet sie sich unter dem Mikroskope mit ihrer Fläche dem Auge dar, so glaubt man eine Kugel vor sich zu haben. Lässt man nun aber das Eichen unter dem Mikroskope rollen, so überzeugt man sich von der wahren Form des Dotters. Es ist möglich, dass Hausmann auch hierdurch getäuscht wurde, wenn er behauptete, das Ei habe eine Linsenform. Der Dotter hat sie zuweilen. Die Zona ist immer eine Kugel.

Es entsteht nun wieder eine zweite wegen der Folge-Erscheinungen höchst wichtige Frage, ob diese Dotterkugel noch aufser der Zona pellucida eine eigenthümliche Hülle besitzt oder nicht? v. Baer unterschied keine solche. Ihm folgten Coste, Bernhardt, früher auch R. Wagner (Beiträge etc. p. 532) und Henle. Dagegen behaupten Andere, dass der Dotter von einer allerdings feinen und schwer zu erkennenden besondern Dotterhaut umgeben sei, z. B. Wharton Jones, Valentin, Krause, R. Wagner später (Physiol. p. 36.) Barry, Bruns und H. Meyer. Von diesen behauptet Krause sogar, dass dieselbe eine messbare Dicke besitze, und daher zwei Conturen erkennen lasse, und bestimmte ihre Dicke bei der Katze auf $^1/_{525}$—$^1/_{400}$ P. L. Auch nach Valentin (Müller's Archiv, 1836, p. 163.) soll sie beim Zusammendrücken als eine sehr feine Doppellinie erscheinen, und Maceration soll eine ganz unglaubliche, selbst 60fache und unegale Anschwellung derselben veranlassen (p. 161.). Barry hat neuerdings (Philos. Transact. 1840. Part II. p. 534. §. 339.) die Ansicht aufgestellt, dass diese Dotterhaut gleichzeitig mit weiter unten zu erwähnenden Veränderungen des Dotters zeitweise verschwinde und sich wieder neu bilde, und dass es davon herrühre, dass einzelne Beobachter sie gesehen, andere nicht. Meyer endlich (Müller's Archiv, 1842, p. 17.) findet diese besondere Dotterhaut bei Eiern des Schweines, besonders wenn sie etwas in Weingeist gelegen, deutlich, und will sie durch Auflösung der Zona durch Liquor Kali caust. unmittelbar dargestellt haben.

Die Angaben der meisten Schriftsteller, welche eine eigene Dotterhaut annehmen, sind unzweifelhaft durch die Fälle veranlasst, wo der Dotter das Innere der Zona nicht ganz ausfüllt, oder sie sind solche, welche in der Zona keine eigenthümliche, häutige Bildung erblicken, und daher ihre innere Begränzungslinie, wenn der Dotter ihr ganz dicht anliegt, als Dotterhaut betrachtet haben. Berücksichtigen wir zuerst Letzteres, so muss ich mich einmal auf das oben über die Zona Gesagte beziehen, und füge hier nur noch hinzu, dass man auch nach Sprengen oder Oeffnen des Eies mit einer Nadel, und Ausfliefsen der Dotterkörner jene innere Begränzungslinie der Zona unverändert sieht, so dass hier nur

übrig bliebe, das Unwahrscheinliche anzunehmen, dass diese supponirte Dotterhaut mit der supponirten Eiweifsschichte vereinigt bliebe, während die Dotterkörner, die sie umhüllte, ausfliefsen. Aufser dieser inneren Begränzungslinie der Zona sieht man nun aber, wenn der Dotter ihr ganz dicht anliegt, an letzterem keine Gränzlinie weiter, würde sie aber auch nicht sehen können, wenn sie äufserst fein ganz von den Dotterkörnchen ausgefüllt, eben der Innenfläche der Zona ganz dicht anläge. Ich kann nun über diese Ansicht nur sagen, dass ich unzählige Male Eier auf das Sorgfältigste und Glücklichste mit der Nadel geöffnet, sie unter dem Mikroskope auf das Genaueste untersucht habe, die Dottermasse durch die Nadel mehr oder weniger vollständig aus der Zona herausspülte, während ich das Ei unter dem Mikroskope beobachtete, und nie und niemals auch nur einen Schein von einer solchen besondern Dotterhaut erhalten habe, wie es, sey sie auch noch so fein, gewiss hätte der Fall seyn müssen. Auch bei Behandlung des Eies mit dem Compressorium bekommt man nie eine Spur einer besondern Dotterhaut zu sehen.

Wenn nun aber zweitens der Dotter die Zona pellucida nicht ausfüllt, oder wenn man sieht, dass bei einigem Liegen im Wasser letzteres in dieselbe eindringt, sie ausdehnt, so dass der Dotter nun sie nicht ganz mehr erfüllt, und dennoch eine zusammenhaftende Masse darstellt, so scheint es nothwendig anzunehmen, dass derselbe von einer besondern Hülle noch eingeschlossen wird, weil man sonst glauben müsste, dass sich die Dotterelemente in der die Höhle aufser dem Dotter einnehmenden Flüssigkeit ausbreiten würden. Wharton Jones spaltete sogar ein menschliches Ei so mit der Nadel, dass der ganze Dotter unverletzt heraustratt. So sehr dieses Alles für eine besondere Dotterhaut zu sprechen scheint, so sind doch gerade diese Fälle besonders geeignet, sich davon zu überzeugen, dass aufser der Zona pellucida keine solche vorhanden ist. Man kann in diesem Falle nicht nur die Contouren des Dotters schärfer untersuchen, sondern auch solche Manipulationen mit dem Dotter vornehmen, dass man sich von einer ihn einhüllenden Membran, sey sie auch so fein, wie eine primäre Zellmembran, überzeugen müsste, wenn sie vorhanden wäre. Hierzu dient z. B. sehr gut das Compressorium. Würde eine Zellmembran vorhanden seyn, so würde man bei zunehmendem Drucke sich nothwendig von dem Sprengen derselben überzeugen müssen, während man statt dessen nur die Dottermasse allmählig auseinandergetrieben werden sieht. Es ist mir ferner bei menschlichen Eiern ebenfalls einige Male geglückt, einen kleinen die Zona nicht ausfüllenden Dotter unverletzt aus letzterer herauszubringen, während ich sie mit der Nadel öffnete. Diesen Dotter untersuchte und behandelte ich nun unter dem Mikroskope, und nie entstand dabei auch nur der leiseste Schein von dem Vorhandenseyn einer Hülle um ihn. Namentlich hätte dabei, wie auch schon an dem geschlossenen Eie, die Berührung des Dotters mit dem Wasser wahrscheinlich, wenn er eine eigene feine Hülle besäfse, die Wirkung haben müssen, dass sich bei dem Eindringen des Wassers durch Endosmose, diese Membran erhoben, ausgedehnt und dadurch sichtbar geworden wäre, wie man dieses öfters an anderen gefüllten Zellen zu sehen Gelegenheit hat. Nie habe ich aber jemals eine Erscheinung der Art beobachtet. Später werde ich übrigens auf diesen Punkt bei dem Ei im Eileiter nochmals zurückkommen.

Dagegen überzeugte ich mich nun in allen diesen Fällen, dass die Erhaltung der Form des Dotters, unabhängig von einer ihn begränzenden Membran, allein in seiner Consistenz begründet ist.

Die Masse des Dotters ist nämlich bei verschiedenen Thieren und auch bei demselben Thiere zu verschiedenen Entwicklungsstadien des Dotters mannigfach verschieden. Im Allgemeinen besteht sie zwar gröfstentheils überall aus sehr kleinen Körnchen, die das Licht stark brechen, und daher vermuthen lassen, dass sie wohl sehr kleine Fetttröpfchen sind. Allein sowohl in der Menge, als Gröfse und Vereinigung mit einander zeigen sich hier sehr viele Unterschiede, die wohl einer Berücksichtigung werth sind. Fast bei allen Thieren ist ihre Zahl um so gröfser, je reifer das Ei ist, und dasselbe daher um so dichter und dunkler; in früheren unreifen Stadien durchsichtiger. Am zahlreichsten scheinen sie ferner, so weit meine Untersuchungen reichen, bei den Fleischfressern zu seyn, daher deren Ei auch am dichtesten und dunkelsten ist. Sie sind bei diesen auch ziemlich grofs, doch kommen bei vielen anderen Thieren neben den kleinen auch viel gröfsere Fettbläschen vor, z. B. bei dem Schweine, dem Rehe u. a. In früheren Stadien besitzen diese Dotterkörnchen, wie es scheint, überall nur ein dünnflüssiges Verbindungsmittel, denn wenn man sie in Wasser öffnet, so fliefsen sie leicht aus und zerstreuen sich nach allen Seiten. Auch später bei reifen Eiern scheint es bei manchen Thieren, namentlich den Fleischfressern trotz der grofsen Menge der Dotterkörnchen, so zu bleiben. Wenn man das Ei des Hundes z. B. mit der Nadel im Wasser öffnet, so fliefsen die Dotterkörnchen sogleich gröfstentheils nach allen Richtungen aus einander. Bei anderen Thieren dagegen und namentlich beim Menschen sind die sparsamen und sehr kleinen Dotterkörnchen durch eine gelatinöse dichtere Substanz mit einander verbunden. Oeffnet man ein solches Ei auch mit Verletzung des Dotters unter Wasser, so zerstreuen sich die Dotterelemente in demselben wenig oder gar nicht, und man kann den Dotter oft in beliebig viele Stücke theilen, ohne dass ein solches Zerfliefsen im Wasser erfolgt. Auch der Dotter des Kaninchens besitzt ein solches consistenteres Bindemittel seiner Elemente, obgleich nicht in dem Grade, wie der des Menschen- eies und anderer.

Nun findet man aber gerade da, wo der Dotter an und für sich eine solche compactere, zusammenhaltende, gelatinöse Masse ausmacht, am häufigsten jene selbstständigen Formen desselben, unabhängig von der Zona pellucida, dagegen mir z. B. bei Hunden, Katzen, Füchsen noch nie ein Fall der Art vorgekommen ist. Es ist daher wohl diese selbstständige Form eben von der Consistenz des Dotters abhängig und durch sie zu erklären. Bei ihr wird er auch ohne eine besondere begränzende Hülle eine compacte Masse ausmachen können, wie eine Wachskugel, Brotkugel etc. Bei ihr ist es denn auch erklärlich, wie der Dotter möglicher Weise eine getheilte Masse ausmachen kann, wie in dem oben erwähnten und Tab. I. Fig. 6. abgebildeten Falle, wo sich noch 5 kleine Nebendotter fanden. Hier war doch unmöglich an eine besondere Dotterhaut zu denken. Einen solchen Fall, wo die kleinere Dotterkugel die Höhle der Zona nicht ganz ausfüllte, hat nun auch, wie ich mir denke, Krause in seiner bekannten Beobachtung und Abbildung des

Eies einer Ziege vor sich gehabt, obgleich mir die doppelten Contouren seiner sogenannten Dotterhaut unerklärlich bleiben. Einen solchen Fall sah unzweifelhaft auch Valentin, als er die Dotterhaut durch Maceration um das 60fache, und an einer Seite mehr als an der andern, angeschwollen gesehen haben wollte. Er übersah hier die innere Gränze der Zona, was bei dem menschlichen Eie gar leicht geschehen kann, und berücksichtigte den Raum von der äufsern Gränze desselben bis an den Dotter, welcher letztere hier sehr klein war.

Was ferner Barry betrifft, welcher sagt, dass eine solche Dotterhaut zuweilen vorhanden sey, zuweilen nicht, so hatte derselbe schon in der zweiten Reihe seiner embryologischen Forschungen (Philos. Transact. for the year 1839. Part. II. p. 309. §. 120.) gesagt, dass sich der Dotter des reifen Eies von dem des unreifen dadurch unterscheide, dass letzterer mehr gröfsere Fettbläschen enthalte, während der des reifen Eies eine peripherische Lage zeige, welche zuweilen körnig, zuweilen aus cylindrisch gegen einander gepressten Bläschen gebildet scheine. In seiner dritten Reihe (Ibid. for 1840, Part. II. p. 533. §. 336.) bestätigt er dieses nicht nur, sondern bestimmt dieses Ansehen genauer so, dass sich an der Oberfläche des sogenannten Dotters des reifen Eies fortwährend Schichten von Zellen entwickeln, welche wieder aufgelöst, aber zugleich durch andere ersetzt werden, welche aus jenen hervorgehen, und schon früher in ersteren als Zellen in Zellen bemerkt wurden Diese Zellen-Rindenschichte des Dotters soll nun von einer eigenen feinen Membran, eben der Dottermembran anderer Schriftsteller, umgeben seyn, welche aber selbst, sowie die Rindenschichte des Dotters von Zeit zu Zeit aufgelöset und neu gebildet wird. — Niemals früher, noch auch jetzt, habe ich bei meinen sorgfältigsten Untersuchungen von Eierstockeiern mit sehr guten Instrumenten (ich besitze ein solches von Schieck und von Oberhäuser) jemals irgend etwas von einer solchen Rindenschichte des Dotters sehen können, obgleich ich oft sehr reife Eier aus stark angeschwollenen Graafschen Follikeln untersucht habe. Gewiss darf hierbei auch beachtet werden, dass nie ein anderer der vielen sorgfältigen Beobachter des Eierstockeies etwas der Art gesehen hat. Denn wenn gleich Rud. Wagner in seinem Lehrb. d. Physiol. p. 36 sagt, es scheine auf der Oberfläche des Dotters sich eine gröfsere und dichtere Körnerlage zu finden, so hat dieses doch auch in den von ihm angegebenen Zeichnungen gar keine Aehnlichkeit mit Barry's Angaben und Zeichnungen. Ich habe deshalb mich sehr bemüht, ausfindig zu machen, wodurch Barry wohl zu seiner Angabe verleitet worden ist. Ich vermuthe nun, dass er entweder durch die Zellen der Membrana granulosa getäuscht worden ist, welche, wie wir gesehen haben, die Zona pellucida bedecken, und besonders bei schwächeren Vergröfserungen (Barry hat, wie es scheint, meist nur eine 100fache Vergröfserung angewendet) leicht für solche gehalten werden können, welche dicht auf dem Dotter auflägen. Bei stärkeren Vergröfserungen überzeugt man sich durch die Stellung des Mikroskopes leicht, dass diese Zellen auf der Zona liegen. Es wäre aber auch möglich, dass Barry durch ein anderes Ansehen des Dotters zu seiner Angabe gebracht worden wäre. Ich habe nämlich mehrere Male nicht nur beim Kaninchen, sondern auch bei anderen Thieren Eierstockeier gesehen, deren Dotter durch ungleiche Vertheilung der Dotterkörner ein fleckiges Ansehen hatte, sowie

ich Tab. I. Fig. 2 ein solches Ei vom Kaninchen abgebildet habe. Durch dieses Ansehen wurde ich auch auf den Gedanken gebracht, ob der Dotter aus Zellen oder Kugeln zusammengesetzt sey, musste mich aber bei der genauesten Untersuchung überzeugen, dass dieses nicht der Fall war, sondern dass das genannte Ansehen eben nur durch verschiedene Vertheilung der Dotterkörner erzeugt wurde. Dass dieses Ansehen keine wesentliche normale Bedeutung habe, glaube ich, wurde auch dadurch bewiesen, dass einige Eier dasselbe besafsen, während andere aus ebenso angeschwollenen Follikeln es nicht zeigten, ja ich sah dasselbe einmal unter drei Eiern, welche eben in den Eileiter eingetreten waren, und sich daher sicher auf einer und derselben Entwicklungsstufe befanden, bei einem, während es die beiden andern nicht zeigten. In noch einem andern Falle zeigten bei einem befruchteten Kaninchen alle Eier des einen Eierstocks, welche ich untersuchte, sowohl diejenigen, die ich aus sechs stark angeschwollenen Follikeln herausnahm, als auch andere aus kleineren dieses fleckige Ansehen, während die Eier des andern Eierstocks es nicht zeigten. Ich lege auf diese Beschaffenheit des Dotters nicht nur wegen der obigen Angabe Barry's, sondern noch mehr wegen der später angegebenen Lehre Reichert's, der den Dotter aus eingeschachtelten Zellen zusammengesetzt hält, viel Gewicht. Sie ist etwas Zufälliges und Individuelles. Noch viel weniger aber als diese Rindenschichte von Zellen habe ich jemals eine dieselbe umhüllende feine Membran sehen können.

Endlich was Dr. Meyer's neuliche Angaben über die hypothetische Dotterhaut betrifft, so sind sie auf nicht genaue und hinreichend umfassende Beobachtungen gestützt. Ich habe nicht ermangelt, sogleich nochmals die Eier des Schweines zu untersuchen, und namentlich den Liq. Kali caust. anzuwenden. Die Wirkung des letzteren hat er aber ganz verkannt. Der Liq. Kali caust. löset die Zona nicht auf, sondern bewirkt nur eine sehr starke Zusammenschrumpfung des Dotters und der Zona. Ein Ei besafs in der Zona einen Durchmesser von 0,0057 P. Z. Die Zona selbst war 0,0005 P. Z. dick. Nach der Einwirkung des Kali war der Durchmesser des Eies 0,0041 P. Z., die Dicke der Zona 0,00023 P. Z. Nach mehreren Stunden war es noch ebenso. Meyer hat die verdünnte oder verdichtete Zona für die Dotterhaut gehalten.

Ich komme daher zu dem Schlusse: dass der Dotter des Säugethiereies im Eierstocke, gebildet durch eine gewisse Menge von kleinen durch ein Bindungsmittel verbundenen Körnchen, aufser der Zona pellucida keine weitere eigenthümliche Hülle besitzt, jene daher, wenn man ihr einen Namen geben will, Dotterhaut genannt werden muss. Ich kann hierzu einstweilen auch noch hinzufügen, dass auch die bei der Entwicklung des Eies nach der Befruchtung eintretenden Veränderungen mich in der Ueberzeugung bestätigt haben, dass es aufserdem keine besondere Dotterhaut giebt.

In dem Dotter befindet sich bei allen Eierstockeiern ein kleines Bläschen eingebettet, welches unter dem Namen des Keim- oder Purkinje'schen Bläschens bekannt ist. Purkinje entdeckte nämlich zuerst und nach ihm v. Baer, dass sich in den Eierstockeiern aller Thiere, die man bis dahin kannte, in dem Dotter ein kleines wasserhelles Bläschen befindet, dem man eben dieser Allgemeinheit wegen von vorn herein eine Wichtigkeit

beizulegen mit Recht geneigt war. Als v. Baer das Säugethiereichen entdeckte, suchte er vergebens in demselben nach einem solchen Keimbläschen, und er war daher geneigt, das ganze Eichen für das Keimbläschen zu halten, obgleich dem wieder vieles Andere widersprach. Dennoch möchte ich bestimmt behaupten, dass v. Baer auch schon das Keimbläschen sah, nur nicht als solches erkannte. In dem Nachtrage zu seiner Epistola in Heusinger's Zeitschrift II. p. 138 sagt er nämlich: »Das Eichen besteht aus einer dunklen, grofskörnigen, kugelförmigen Masse, welche solide scheint, bei der genauesten Unterchung indess eine kleine Höhlung erkennen lässt,« und in der Note wird bemerkt, dass diese Höhlung zur Paarungszeit in reifen Eiern sehr deutlich sey. Gerade so erscheint aber das Keimbläschen, wenn es überhaupt in dem ungeöffneten Eie bemerkbar ist, und nicht viel genauer beschrieb und bildete Coste dasselbe ab (Recherches sur la generation des Mammifères p. 28. Fig 2. b.), welcher sonst allgemein als erster Entdecker des Keimbläschens bezeichnet wird und bezeichnet werden kann, da er allerdings zuerst seine Existenz als solches im Kaninchenei aussprach. Dennoch ist es wohl sicher, dass Wharton Jones (Lond. and Edinb. Philos. Mag. Vol VII. p. 209.) dasselbe gleichzeitig und unabhängig, aufserdem aber noch viel bestimmter und sicherer nachwies, da er dasselbe durch Oeffnen des Eies isolirt für sich darstellte.

Das Keimbläschen ist bei reifen Eiern, namentlich auch des Kaninchens, selten ohne Anwendung eines weiteren Hülfsmittels sichtbar, sondern durch die Dotterkörner verhüllt. Bei unreifen Eiern und zuweilen auch bei reiferen schimmert es allerdings durch und kann von dem, welcher es kennt, als solches erkannt werden (Tab. I. Fig. 3.). Wenn aber das Eichen noch von den Zellen des Discus proligerus und der Membr. granulosa umhüllt ist, so glaube ich nicht, dass es, besonders bei reifen Eiern, wo alle diese Theile viel dichter und dunkler sind, jemals ohne weitere Hülfsmittel wird erkannt werden können. Wenn man aber einen mäfsigen Druck anwendet, so kommt es dabei meist als ein wasserheller, runder Fleck im Dotter zum Vorscheine, und bei vorsichtiger Regulirung des Druckes gelingt es auch öfter, die Zona so zu sprengen, dass das Keimbläschen mit den Dotterelementen austritt. Sicherer noch erreiche ich dieses in der Regel dadurch, dass ich das Eichen mit einer sehr fein zugeschliffenen Nadel unter einer starken Loupe öffne, wobei es sodann ebenfalls mit den Dotterkörnern ausfliefst, wie ich es Tab. I. Fig. 4. dargestellt habe. Dazu gehört freilich Uebung und auch Glück, dass man das Bläschen nicht gerade mit der Nadel trifft. Bringt man es nun unter das Mikroskop, so sieht man, dass dasselbe eine einfache Zelle darstellt mit einer sehr feinen, völlig durchsichtigen und structurlosen Zellmembran und einem wasserhellen Inhalte, indem die Körnchen, die zuweilen in ihm zu seyn scheinen, nur auf ihm haften, dem Dotter angehören, und als aufserhalb befindlich bei verschiedenen Manipulationen erkannt werden können. Die Gröfse des Keimbläschens fand ich bei reifen Eiern des Kaninchen ziemlich constant 0,0015 P. Z. = $^1/_{50}$ Linie. Was seine Einlagerung in den Dotter betrifft, so haben auch schon frühere Beobachter (Valentin Entwicklungsgesch. p. 21, Wagner, Beiträge, p. 536.) bemerkt, dass es bei unreiferen Eiern mehr in dem Centrum des Dotters sich befindet, bei reiferen aber gegen die

Peripherie hin rückt. Es scheint indessen hier in dem Dotter nicht von einer besondern Masse oder Bildung umgeben zu seyn, wie man dieses bei dem Vogelei bemerkt, wo es von einem Ringe von Dotterkugeln eingeschlossen ist, der hier Discus proligerus heifst. Ich habe wenigstens öfter das Keimbläschen, wie ich glaube, in seinen ganz natürlichen Lagerungsverhältnissen im Dotter gesehen, ohne etwas der Art unterscheiden zu können. Ich glaube aber nicht, dass es in dem reifen Dotter so beweglich suspendirt ist, dass es vermöge seiner geringeren specifischen Schwere seinen Ort nach der Lage des Eies ändern könnte, wie R. Wagner dieses a. a. O. angiebt. Dazu ist der Dotter reifer Eier überall zu dicht und bildet, wie ich oben schon angegeben, bei vielen Thieren eine zu compacte Masse. An dem (Tab. I. Fig. 7.) abgebildeten menschlichen Eie sah ich das Keimbläschen an einer Stelle in der Dottermasse eingebettet, welche doch keine Hülle mehr hatte. Auch habe ich nie beim Rollen oder Drehen des Eichens eine solche Ortsveränderung desselben, wohl aber seine Stetigkeit an einer Stelle gesehen.

An einer Stelle der innern Wand des Keimbläschens bemerkt man endlich einen kleinen rundlichen dunklen Fleck ansitzen, welchen R. Wagner (Müller's Archiv, 1835, p. 378.), und, wie es scheint, auch Wharton Jones entdeckten, und den Wagner den Keimfleck nannte. Letzterer beschreibt ihn bei Säugethieren als eine umschriebenen, einfache, dunkle, häufig etwas in's Gelbliche fallende und das Licht stark brechende Stelle, die durch eine kugelförmige aber etwas abgeplattete Schichte eines feinkörnigen Gewebes gebildet wird, und an einer bestimmten Stelle der innern Wand des Keimbläschens angeklebt ist, von derselben durch gelindes Reiben aber abgelöset werden kann. Häufig sieht nach Wagner der Keimfleck, namentlich beim Kaninchen, etwas grofskörnig aus, als sey er von einem Aggregat von Kügelchen gebildet. In der Regel ist nach demselben bei Säugethieren nur ein Keimfleck vorhanden, zuweilen jedoch auch zwei und selbst mehrere. In seinem Prodromus hist. generat. Fig. XXXI. bildete Wagner ein Keimbläschen eines Kaninchencies mit zwei neben einander liegenden Keimflecken ab; in seinen Beiträgen Tab. I. Fig. 4. das Keimbläschen eines Kaninchencies mit einem Häufchen von sechs aneinander liegenden Keimflecken, von denen fast jeder einzelne so grofs ist, als sonst der einfache Keimfleck; alle sind kugelförmig. An demselben Orte bildete er auch das Ei einer Wanderratte mit 2 Keimflecken ab, Fig. 5.; und Fig. 10. das Keimbläschen eines Schafes, dessen kleiner Keimfleck mit einem Ringe umgeben ist, und aufserdem noch mehrere helle Flecken, wie Ringe zeigte. Der Keimfleck differirt in seiner Gröfse nach Wagner bei Säugethieren zwischen $^1/_{200}$—$^1/_{500}$ Linie.

In der Thierwelt zeigt der Keimfleck nach Wagner mancherlei Verschiedenheiten. Bei manchen Thieren wie bei den nackten Amphibien, den Knochenfischen und einigen wirbellosen Thieren, sieht man schon in den kleinsten Eiern 8—10 dunkle runde Flecke, als den optischen Ausdruck kleiner kugelförmiger Gebilde im ganzen inneren Umfange des Keimbläschens der Wand desselben ansitzen, Prodromus Fig. XVI., XXV. und XXVI.; diese mehreren Flecke haben eine etwas dickflüssigere, ölartige Consistenz, als sonst der Keimfleck, und nicht selten kann man unter ihnen einen gröfsern, opakern etwas körnigen

Körper unterscheiden, der vielleicht als der wahre Keimfleck zu deuten ist, z. B. bei Forellen und anderen Salmo-Arten. Auch da, wo der Keimfleck immer nur einfach ist, findet man zuweilen und fast immer in reifen Eiern neue Granulationen in Form kleiner zerstreuter Kügelchen an der innern Wand des Keimbläschens auftreten, wobei der ursprüngliche gröfsere und opakere Keimfleck undeutlicher wird und verschwindet, z. B. Prodromus, Fig. XXIV. und XXVII. Zuweilen hat es auch das Ansehen, als wäre der Keimfleck von einer Hülle umgeben, z. B. bei Spinnen und besonders deutlich bei Julus (cf. Wagner, Physiologie p. 32.)

Zu diesen genauen Angaben Wagner's hatten bisher andere Beobachter wenig beizufügen gehabt. Nur Valentin hatte sich darüber in einigen Angaben noch weiter ausgesprochen (Müller's Archiv, 1836, p. 162.). Er beschrieb den Keimfleck des Eies des Menschen als bestehend aus einer halbfesten Masse, in der auch die stärksten Vergröfserungen keine isolirten Körnchen wahrnehmen liefsen, sondern nur eine äufserst fein granulirte continuirliche Substanz. Einen mehrfachen Keimfleck sah Valentin bei Säugethieren nie. — Auch für den Keimfleck hat Barry neuerdings abweichende Ansichten aufgestellt. Nach Untersuchungen desselben bei Vögeln, namentlich aber der mehrfachen Keimflecke, bei Batrachiern und Fischen, behauptet Barry, dass nicht nur der Keimfleck selbst ein Bläschen oder eine Zelle sei, welche auch wieder ihren Kern habe, sondern dieselbe soll auch schon wieder concentrisch eingeordnete Schichten jüngerer Zellen, und diese wieder die Keime zu noch jüngeren enthalten (Embryol. Unters. dritte Reihe. Philos. Transact. 1840, p. 546 und 590). Auch bei den Säugethieren verhält es sich ebenso, und wir werden weiter unten sehen, wie Barry die ganze Entwicklung von dem Keimflecke als einem Systeme eingeschachtelter Zellen ausgehen lässt. — Nicht ganz so weit geht C. Vogt in seinen: Untersuchungen über die Entwickungsgeschichte der Geburtshelfer Kröte, Solothurn 1841, p. 12 und folg.; indessen behauptet auch er in den mehrfachen Keimflecken der Batrachier und Fische unmittelbar Bläschen oder Zellen erkannt zu haben, und ist deshalb geneigt, auch den einfachen granulirten Keimfleck anderer Thiere als eine Zusammenhäufung sehr kleiner Zellen zu betrachten.

Ich habe mich bis jetzt vorzugsweise nur mit dem Keimflecke der Säugethiereier beschäftigt. Bei diesen kann ich nur sagen, dass ich bis jetzt nie mehr als einen Keimfleck gesehen habe, so dass Wagner's Fälle seltene Ausnahmen zu seyn scheinen. Ich kann ferner selbst bei den stärksten mir zu Gebote stehenden Vergröfserungen bis zu 1300mal und bei keiner Behandlungsweise in dem Keimflecke der Säugethiereier ein Bläschen oder eine Zelle oder ein Aggregat von Zellen erkennen. Ist der Keimfleck in den Eiern anderer Thiere wirklich und erweisbar eine solche Zelle, so habe ich dagegen durchaus nichts einzuwenden, muss aber dagegen protestiren, deshalb gegen die Beobachtung auch den Keimfleck des Säugethiereies als eine Zelle oder ein Aggregat von Zellen zu betrachten, selbst wenn sich eine oder mehrere Zellen später aus ihm entwickeln sollten, wovon weiter unten die Rede seyn wird. Die Beobachtung kann in ihm nur ein schwach granulirtes Körnchen anerken[illegible]

Das Keimbläschen ist nach allen bisherigen Beobachtern mit dem Keimfleck unverändert in den Eiern aller Thiere vorhanden, so lange sie sich in dem Eierstocke befinden. Nur bei sehr reifen Eiern von Vögeln vermisste v. Baer dasselbe zuweilen und R. Wagner bei verschiedenen Thieren (Physiologie, p. 57). Wharton Jones beobachtete bei Tritoneneiern, wie bei der Reifung des Eies das Keimbläschen allmählig gegen eine Stelle der Oberfläche des Dotters hinrückte, sich hier abplattete und allmählig auflösete, indem es seinen Inhalt zur Bildung der Keimscheibe ergoss (Philos. Transact for the year 1837, Part. II. p. 340). Hiervon weichen die Angaben von Barry in seiner dritten Reihe p. 531. §. 327. sehr wesentlich ab. Nach ihm bemerkt man noch vor der Begattung aber bei ganz reifen Eiern, in dem Keimflecke zu einer gewissen Zeit einen dunkeln Punkt. Dieser vergröfsert sich und erscheint als eine dunkle Kugel oder Ring, welcher eine mit einer aufserordentlich hellen Flüssigkeit gefüllte Höhle enthält. Der Keimfleck selbst gewinnt das Ansehen von jungen Zellen, welche von jener hellen Flüssigkeit im Centrum des ehemaligen Keimflecks auszugehen scheinen. Diese vergröfsern sich und füllen nach und nach das ganze Keimbläschen aus, indem zugleich immer neue Zellen aus jener Flüssigkeit hervorzugehen scheinen. Zugleich vergröfsert sich das Keimbläschen, plattet sich ab, nimmt eine Linsenform an, wird aber zugleich dunkler und undurchsichtiger, und darin liegt der Grund, dass frühere Beobachter es in solchen Eiern nicht mehr gefunden haben.

Auch diesen Angaben Barry's muss ich zu meinen Bedauern auf das Entschiedenste widersprechen. Weder früher, wo ich in vielen Fällen bei reifen Eiern auf das Genaueste die Verhältnisse des Keimbläschens zu ermitteln suchte, noch auch jetzt, nachdem ich durch Barry aufmerksam gemacht war, war ich in einer absichtlich deshalb angestellten Untersuchung der Eier eines sehr brünstigen Kaninchens im Stande, auch nur das Geringste von allen seinen Angaben zu sehen. Auch einem andern geübten Beobachter, der an dieser letzten Untersuchung Theil nahm, ging es nicht besser. Auch kann ich nicht umhin, auf die Schwierigkeiten aufmerksam zu machen, welche sich immer solcher Beobachtung fast unübersteiglich entgegenstellen. Ich habe schon oben erwähnt, dass es meist unmöglich ist, bei reifen Eiern, die noch aufserdem von den Zellen des Discus proligerus und der Membr. gran. bedeckt sind, das Keimbläschen, obgleich es noch wasserhell ist, zu sehen. Selbst wenn man diese Zellen entfernt hat, ist dieses selten möglich, und nur wenn man einen Druck anwendet. Es erscheint daher kaum glaublich, dass man unter diesen Umständen ein dunkel gewordenes mit Zellen und Körnern angefülltes Keimbläschen erkennen kann, und dass es eine Behandlung des Eies geben soll, eine solche Beobachtung zu machen. Barry giebt hierzu kein Mittel an, obgleich seine Abbildungen meistens von den Zellen des Discus und der Membr. gran. befreite Eier zeigen.

Nach dieser Beschreibung und Beschaffenheit des Säugethiereies glaube ich nun, dass dasselbe mit den Eierstockeiern aller Oviparen, soweit dieselben bekannt sind, vollkommen übereinstimmt. Alle bestehen aus einem wenngleich viele Verschiedenheiten zeigenden Dotter, und einer denselben einschliefsenden Hülle, Dotterhaut, welche überall als eine durch-

sichtige, homogene structurlose Membran erscheint, und bei den Säugethieren nur durch ihre verhältnissmäfsige Dicke, als sogenannte Zona pellucida ausgezeichnet ist. In allen Eiern findet sich ferner in dem Dotter jenes wasserhelle Bläschen, das Keimbläschen, und alle zeigen in demselben entweder einen oder mehrere Keimflecke. Dagegen besitzt kein Ei in seiner ursprünglichen Lagerstätte im Eierstock um die Dotterhaut ein Eiweifs, oder noch um dasselbe eine Schaalenhaut, sondern diese sind immer erst secundäre Bildungen, die dem Eie erst, wenn es seine ursprüngliche Bildungsstätte verlassen hat, umgebildet werden. Wo das Gegentheil vorhanden zu seyn scheint, z. B. bei Fischen oder Mollusken oder Insekten etc., da hat schon v. Baer bemerkt, dass Eierstock und Eileiter zusammenfallen, und das Ei immer seine urspüngliche Bildungsstätte, seine Theca, verlassen hat. Rücksichtlich dieser finden sich allerdings mancherlei Verschiedenheiten, und hierin zeigen denn auch die Säugethiere eine ganz besondere Eigenthümlichkeit, indem ihre Eier in die Graafschen Bläschen des Eierstocks eingelagert sind. Es scheint aber möglich, den Grund für diese besondere Einlagerungsweise anzugeben, der in der aufserordentlichen Kleinheit des Säugethiereies zu suchen ist. Letztere steht offenbar damit in Zusammenhang, dass die Eier der Oviparen das Gesammtmaterial zur Entwicklung des Embryo schon gröfstentheils vom Eierstock aus mit erhalten, die der Säugethiere aber dasselbe noch während der Entwicklung aufnehmen. Der Uebergang aber eines so kleinen Körpers aus dem Eierstock in den Eileiter nach der Befruchtung war wohl nur gesichert, wenn demselben eine gröfsere Menge Flüssigkeit als Vehikel diente; und deshalb seine Einlagerung in das Graafsche Bläschen.

Nachdem wir nun in der neuern Zeit durch die Arbeiten der Botaniker und deutscher Physiologen die Gewissheit erhalten, dass die Elemente aller organischen, pflanzlichen und thierischen Bildungen aus kleinen Bläschen oder Zellen hervorgehen, so erfordert die genaue Kenntniss eines so wichtigen Elementartheils, wie das Ei, dass wir seine und seiner einzelnen Theile Natur und Stellung in dieser Hinsicht zu bestimmen suchen. Der sicherste Weg hierzu ist unstreitig, die Bildung und Entwicklung des Eies zu verfolgen, bei welcher sich am ehesten hoffen lässt, die primäre und dann auch die abgeleitete Stellung der einzelnen Eitheile kennen zu lernen. Wir können uns aber dabei nicht blos auf die Säugethiere beschränken, sondern müssen auch das berücksichtigen, was über die Entwicklung der Eier anderer Thiere bis jetzt ermittelt ist.

Die ersten Entdecker des Keimbläschens, Purkinjie und v. Baer, äufserten die Ansicht, dass dieses Bläschen wahrscheinlich der zuerst gebildete Eitheil seyn möchte, weil man dasselbe relativ um so gröfser findet, je jünger die Eier sind. R. Wagner suchte diese Frage zuerst auf dem Wege der Erfahrung zu beantworten, indem er die röhrenförmigen Eierstöcke der Insekten zu seiner Beobachtung wählte, in welchen man die Eier auf successiven Stadien ihrer Entwicklung findet (Prodrom. Generat. p. 9. Fig. XVIII. und Beiträge zur Geschichte der Zeugung und Entwicklung, p. 42.). Er sah in den Spitzen der Eileiter zuerst einzelne Körner, welche Keimflecke zu seyn schienen; dann erschienen diese Körner von zarten, kreisförmigen Linien umgeben, die wie Keimbläschen aussahen. Noch weiter

nach abwärts erschienen diese Bläschen in einer Körnermasse eingelagert, welche der Dottermasse ähnlich ist. Indessen schien es ihm doch, als wenn hier die Bläschen schon von einer zweiten Hülle und einem ganz wasserhellen Dotter umgeben seien, und er bildete sie auch so ab (Tab. II. Fig. 1.). Weiter nach abwärts erschienen die Eier bestimmt in dieser Form.

Schon in seiner Entwicklungsgeschichte p. 389 gab Valentin an, dass er in den Eierstöcken junger Embryonen, z. B. 4″ langer Schweineembryonen, parallele Leisten dichterer Masse bemerkt habe, welche von der ganzen Oberfläche gegen eine ideale Längenaxe der Eierstöcke hingerichtet seien. In den Zwischenräumen dieser Leisten sehe man nicht selten rundliche, geradlinig gelagerte und in ziemlich gleichen Distanzen von einander geordnete Kugeln. Im dreimonatlichen Embryo bestehe das Gewebe der Eierstöcke aus grofsen, mehr oder minder isolirten Körnern, aber erst sechs Monate nach der Geburt seien in ihnen Folliculi Graafiani zu bemerken, und ebensowenig fänden sich solche bei neugeborenen Säugethieren. Später (in Müller's Archiv, 1838, p. 329.) bestätigte Valentin erstere Ansicht dahin, dass sich in dem Blasteme des Eierstocks zuerst Leisten bildeten, welche sich in schmalere Leisten theilten, und dann eine Höhlung in sich entwickelten, ganz nach demselben Typus, wie sich auch die Samenkanälchen in den Hoden bildeten. Diese Röhren solle man z. B. beim Fötus des Rindes und Schaafes von 3—4″ Länge sehr deutlich sehen können. Sie bestehen aus einer sehr dünnhäutigen und zarten, feinfaserigen an ihrer Innenfläche mit Epithelialkugeln bepflasterten Membran, und haben einen mittlern Durchmesser von 0,0004 P. L. In diesen Röhren entwickelten sich nun die Follikel bald nachdem sich jene gezeigt. Die ersten Spuren derselben glaubt Valentin schon bei 6″ langen Schafembryonen gesehen zu haben, und bei Rindsfötus von 8—10″ Länge finden sie sich schon zu Hunderten in denselben. Die Follikel liegen in den Röhren reihenweise, welche letztere umsomehr verschwinden, je mehr sich erstere ausbilden. Ein solcher ursprünglicher Follikel hat im Allgemeinen einen Durchmesser von 0,0008 bis 0,0012 P. Z. und besteht aus einer äufsern durchsichtigen Hülle, Membrana folliculi, und einem sehr körnerreichen Contentum. Bei fernerm Wachsthum des Follikels wird sein Inhalt flüssig, und die seit ihrem ersten Entstehen in regulären Linien liegenden Körner desselben bilden an der Innenseite der Membrana folliculi eine membranartige Aggregation, die Membrana cumuli (granulosa v. Baer). Hierauf entwickeln sich in dem Follikel die einzelnen Eitheile, über deren nähere Entstehungsweise Valentin aber im Ungewissen blieb wegen der Schwierigkeit, die der bedeutende Körnerreichthum des Follikels der Beobachtnng entgegenstellt. Von der Zeit an aber, wo das Eichen mit seiner Dotterhaut, Zona pellucida, Keimbläschen und Keimflecke sichtbar wird, gilt das Gesetz, dass jeder Theil in früher Zeit relativ zu der ihn unmittelbar umgebenden Blase gröfser ist, und es immer mehr wird, je mehr er wächst; wenn er aber eine bestimmte Gröfse erlangt hat, dann relativ um so kleiner wird, da der umgebende Theil sein Wachsthum um so anhaltender und stärker fortsetzt, je weiter nach aufsen er sich befindet. Valentin behauptet aber auch hier auf's Neue, dass der Dotter aufser der Zona pellucida noch eine besondere Dotterhaut besitze, und dass erstere sich erst dann um letztere bilde, wenn das Ei aus

dem Centrum des Follikels, in welchem es sich früher befindet, an eine Stelle der innern *Oberfläche desselben rückt, woselbst es sodann in die* Membrana cumuli sich einlagert.

Um dieselbe Zeit fallen die umfassenden Untersuchungen Barry's über die Entwicklung *des Eies in allen* Wirbelklassen und insbesondere auch der Säugethiere in seiner *ersten Reihe embryologischer Forschungen* (Philos. Transactions for the year 1838, Part. II.). Derselbe erwähnt nichts von der Leisten- und Röhrenbildung des Eierstocks bei Säugethier-Embryonen, sondern nach ihm erscheinen in dem Stroma zuerst die Keimbläschen mit dem Keimfleck. Diese werden dann von anderen Bläschen eingeschlossen, welche er Eiersäcke (ovisacs) nennt, und beim Säugethiere die Follikel werden. Sie bestehen Anfangs aus einer feinen durchsichtigen Membran, und enthalten aufser dem Keimbläschen in ihrem Innern zahlreiche kernhaltige Kügelchen oder Zellen (Fetttröpfchen) und eine durchsichtige Flüssigkeit. Die kleinsten dieser Eiersäcke, welche Barry beobachtete, waren $^1/_{100}$—$^1/_{50}$‴ grofs. Sie sind in ungeheurer Menge vorhanden, erreichen aber bei weitem nicht alle ihre Entwicklung, sondern die meisten verschwinden wieder, während neue sich bilden. Kommen sie zur weitern Ausbildung, so lagern sich um sie nach Aufsen zahlreiche von Blutgefäfsen durchzogene Faserschichten, mit welchen zusammen sie sodann den Graafschen Follikel bilden. Im Innern sammeln sich zunächst um das Keimbläschen kleine Körnchen oder Fetttröpfchen. Diese sind die Dotterkörnchen, und um sie bildet sich eine feine Membran, die Dotterhaut, um welche sich dann noch die Schaalenhaut, Zona pellucida, oder Chorion umlegt. (Später hat er letztere Ansicht aufgegeben und betrachtet die Zona pellucida als einzige Dotterhülle oder Dotterhaut.) Aus dem übrigen Inhalt des Eierstocks bildet sich eine körnige Membran um die Dotterhaut, seine Tunica granulosa, v. Baer's Discus proligerus, und eine andere körnige Membran, die das Innere des Eiersacks auskleidet, die Membrana granulosa und endlich noch band- oder strangartige Verbindungen zwischen dem Anfange in der Mitte des Eiersacks schwebenden Ei und der Membrana granulosa, die er Retinacula nennt. Später begiebt sich das Ei durch die Vermittlung dieser Retinacula an eine Stelle der innern Oberfläche des Graafschen Bläschens.

Endlich erwähne ich noch der Ansicht Reule's, welcher den Folliculus Graafianus für das neue Gebildete und für eine seiner primären Drüsenbläschen hält (Allgemeine Anat. p. 893).

Ich habe der Entwicklung des Eierstockes in dem Ei bei Embryonen und neugeborenen Thieren und Mädchen viel Mühe und Sorgfalt angewendet, deren Resultate ich hier mittheile, ohne durch dieselben alle Zweifel gelöset zu finden. Zunächst war es mir bisher trotz aller Aufmerksamkeit unmöglich, bei irgend welchen Embryonen vom Menschen, Rind, Schaf, Schwein, Hund, Kaninchen, Mäusen und Ratten der verschiedensten Gröfse jemals jene Leisten und Röhren von Valentin zu entdecken, so dass ich entweder nie den rechten Zeitpunkt getroffen haben muss, oder dieselben nicht existiren. Was mich Letzteres glauben macht, ist, dass ich dagegen die Entwicklung der Follikel ebenso früh wie Valentin beobachtet habe. Indessen scheint das erste Auftreten derselben in den verschiedenen Ordnungen der Säugethiere sehr verschieden zu seyn, und bei allen viel später zu erfolgen.

als die erste Entwicklung der Samenkanälchen in den Hoden. Bei Hunden und Kaninchen habe ich bis jetzt vor der Geburt keine deutlichen Spuren sich entwickelnder Follikel finden können. Ebenso in der gröfsern Mehrzahl der Fälle bei menschlichen Embryonen. Obgleich hier Ausnahmen vorkommen, in welchen man bei Neugeborenen schon ganz ausgebildete Follikel und Eier findet. Bei Rinds- und Schweineembryonen habe ich dagegen schon in früheren Zeiten die Follikel sich bilden sehen. Im Anfange unterscheidet man in den Eierstöcken nichts als primäre Zellen und Zellenkerne. Dann sah ich die Follikel zuerst als kleine rundliche Gruppen solcher in regelmäfsiger Stellung zusammen gruppirter und sich vereinigender primären Zellen, zerstreut in den Eierstock und in grofser Anzahl. Sie sind Anfangs sehr schwer zu erkennen, und kaum von dem gleichfalls aus Zellen bestehenden Stroma zu unterscheiden (Tab. II. Fig. 10.). Später hellen sie sich auf, indem die sich bildenden peripherischen Zellen vollkommen untereinander verschmelzen, und eine homogene feine, durchsichtige Hülle darstellen, während der Inhalt sich verflüssigt. Bald legt sich dann wieder eine Schichte endogener Zellen als ein Epithelium an die innere Fläche der Membrana folliculi an, die dann wieder wie aus Zellen zusammengesetzt erscheint (Tab. II. Fig. 4.). Bei genauerer Untersuchung überzeugt man sich aber, dass eine homogene Tunica propria vorhanden ist, an der noch immer jene Zellenlage anliegt. Die Gröfse des Follikel variirt zwischen 0,0010 und 0,0030 P. Z. Ich glaube daher, dass der Follikel in der That, wie Henle meint, ein primäres Drüsenbläschen ist, welches aber wie alle Drüsenbläschen, nicht aus einer primären Zellenmembran, sondern aus verschmolzenen Zellen gebildet ist. Barry hat das erste Stadium der Bildung der Follikel übersehen, und sie erst dann erkannt, wenn sie bereits ein durch die weitere Metamorphose der sie bildenden Zellen erzeugtes, homogenes Bläschen darstellen. Doch kann man auch, wenn man dessen Bildung aus verschmolzenen Zellen nicht beobachtet hat, dennoch erkennen, dass die Hülle dieser Bläschen keine primäre Zellenmembran ist. Sie erscheint nie so zart und scharf gezeichnet wie eine solche, und sehr bald lagern sich nach aufsen Faserzellen um sie an. Sie ist meistentheils auch nicht ganz rund, sondern oft oval und verschoben; Essigsäure greift die Wandungen des Bläschens nicht an, auch sah ich niemals in ihr, wenn sie schon als eine homogene, durchsichtige Membran erscheint, einen Zellenkern, wie in einer primären Zelle. Der Inhalt der Bläschen besteht aus einer wasserhellen Flüssigkeit, in welcher Zellenkerne und Körnchen sich befinden, welche letztere den späteren Dotterkörnchen ganz gleich sind. Etwas später findet man nun in diesen unterdessen gewachsenen und zahlreicher gewordenen Follikel-Bläschen ein zweites wasserhelles, vollkommen sphärisches und einen Kern besitzendes Bläschen, welches wenigstens dem Keimbläschen ganz vollkommen ähnlich ist, und welches ich auch bestimmt für dasselbe halte. Es ist zwar auch in früher Zeit kleiner als bei dem reifen Eie; allein ich konnte auch nur die Erfahrung bestätigen, dass es relativ um so gröfser ist, je früher man es untersucht. Um das Keimbläschen findet man dann jene den Dotterkörnchen gleiche Körnchen um so zahlreicher gelagert, je weiter der Follikel entwickelt ist (Tab. II. Fig. 12. und 13.). Von nun an ging es mir indessen wie Valentin; auf der nächsten Stufe, wo ich mich wieder mit Bestimmt-

heit von den Verhältnissen überzeugen konnte, fand ich in dem Follikel die Eichen schon mit allen ihren wesentlichen Theilen, nämlich Zona pellucida, Dotter, Keimbläschen und Keimfleck. Die kleinsten Follikel, in denen ich ein solches Eichen unterscheiden konnte, maſsen $1/100$—$1/200$ P. Z. im Durchmesser (Tab. II. Fig 14). Die Eichen sind dann verhältnissmäſsig zum Follikel sehr groſs, so dass sie von den Wandungen desselben fast dicht umgeben werden. Die Zona ist an solchen kleinen Eichen sehr blass und ihre äuſsere Gränze wenig scharf. Auch der Dotter enthält verhältnissmäſsig noch wenig Dotterkörnchen, ist deshalb gleichfalls noch hell, und da nun zugleich die Membr. folliculi von Aufsen jetzt schon reichlich von Faserzellen umlagert ist, so sind aus allen diesen Gründen die inneren Theile sehr schwer zu erkennen. Ich habe deshalb die Bildung der Zona pellucida auch nicht beobachten können. Es scheint zwar Alles für Valentin's und Henle's Ansicht zu sprechen, dass sich die Dotterkörnchen um das Keimbläschen als Umlagerungsmasse ansammeln, und dann von der Zona umgeben werden. Doch ist es nicht zu läugnen, dass dieser letztere Vorgang noch undeutlich und unklar ist. Uebrigens muss ich auch hier noch wiederholen, dass ich auch bei der Bildung des Eies nie eine Spur von einer besondern Dotterhaut aufser der Zona pellucida gesehen habe. — Bei der weitern Ausbildung bestätigt sich dann nur das von Valentin ausgesprochene Gesetz, dass die Theile absolut und relativ um so gröfser werden, je weiter nach Aufsen sie sich befinden. Die Epitheliumlage an der Innenfläche der Membrana folliculi wird bei ihrer stärkern Ausbildung Membrana granulosa oder nach Valentin Membrana cumuli, in welche sich dann das Eichen einlagert und dadurch seinen sogenannten Discus proligerus erhält, der, wie ich schon oben bemerkte, keine besondere Eihülle ist, wie Barry meint.

Nach diesen allerdings noch manche Lücke lassenden Daten ist es nun zu versuchen, dem Ei und seinen einzelnen Theilen eine Stellung nach ihrer Beziehung zur Zellentheorie zu geben.

Dieses ist zuerst von Schwann versucht worden (Mikroskopische Untersuchungen, p. 46. u. folg. und p. 258). Nach den Vermuthungen von v. Baer und Purkinje und nach den Beobachtungen von R. Wagner, zu welchen nun noch die von Barry und die meinigen hinzukommen würden, nach welchen das Keimbläschen der zuerst erkennbare Theil des Eies ist, glaubte er das ganze Ei als eine primäre oder Urzelle betrachten zu können. Nach dem von ihm aufgestellten und wie er glaubte allgemein gültigen Gesetze der Zellenbildung, wäre der zuerst gebildete Theil des Keimbläschens der Kern dieser Zelle, der Keimfleck aber ein öfter im Zellenkerne bemerkbarer kleinerer Körper oder das sogenannte Kernkörperchen. Dass dieser Kern die Form eines Bläschens habe, glaubte er durch die Analogie auch anderer Zellenkerne, die zuweilen bläschenartig sind, erklären zu können. Um diesen Kern bilde sich dann die Dotterhaut als Zellenmembran, indem sie wie überall dem Kerne Anfangs dicht anliege, dann aber durch Aufnahme von Flüssigkeit sich immer weiter von ihm entferne und vergröfsere, bis der Kern nur noch an einer Stelle seiner Wandung anliege. Die Dottermasse aber ist nach Schwann Zelleninhalt. Mit dieser Deutung verbindet dann Schwann die seiner Theorie entsprechende Ansicht, dass das Keimbläschen

mit dem Keimfleck, wie jeder Zellenkern nach Bildung der ihm zugehörigen Zelle, keine weitere Bedeutung habe, und der Resorption anheimfalle, ohne irgend etwas wesentlich Neues zu entwickeln.

Dieser Ansicht ist bis jetzt kein anderer Forscher beigetreten, welchen die Beschaffenheit und Natur des Keimbläschens als Zelle und des Keimflecks als Zellenkern zu einleuchtend gewesen zu seyn scheint. Wagner betrachtet auf solche Weise dasselbe als Urzelle und nennt den Keimfleck jetzt Keimkern, Nucleus germinativus. Diese Urzelle liegt nach ihm in einer andern Zelle, der Dotterzelle, deren Inhalt sich häufig bei Oviparen wieder mit Zellen, den Dotterzellen füllt (Physiologie p. 34.). An mehreren Stellen des zuletzt genannten Werkes, am bestimmtesten p. 57. Anm. 3., spricht er die Ansicht aus, dass bei der Entwicklung wahrscheinlich aus dem Keimflecke sich neue das Keimbläschen als Mutterzelle ausfüllende Zellen ausbilden würden. Valentin vergleicht das Ei mit einer Ganglienkugel, wonach das Keimbläschen mit dem Keimfleck ebenfalls eine primäre Zelle ist. Um diese wird dann eine feinkörnige Masse, hier die Dottermasse, abgelagert, und diese umgiebt sich mit einer einfachen, structurlosen Hülle, der Dotterhaut und diese mit der Zona pellucida. Das ganze Ei ist demnach keine einfache primäre Zelle, sondern gehört zu den primären Umlagerungsgebilden (Müller's Archiv, 1840, p. 230.). Dieser Ansicht ist auch Henle beigetreten (Allgem. An. p. 969.). Die beiden zuletzt Genannten haben aber in Betreff des Keimfleckes keine andere Meinung aufgestellt, als dass er ein gewöhnlicher Zellenkern sei, von welchem nach Analogie andererer Zellenkerne keine weiteren besonderen Veränderungen zu erwarten seyn würden.

In dieser letztern Hinsicht haben Barry und Vogt nach ihren oben mitgetheilten Untersuchungen des Keimfleckes über dessen Natur eine ganz andere Ansicht aufgestellt. Barry dehnt dieselbe, wie es scheint, auf alle Zellenkerne überhaupt aus, welche er als die Centralpunkte neuer Zellengenerationen betrachtet. Vogt scheint nur für den Keimfleck dessen Zellenkernnatur in Abrede zu stellen. Er betrachtet ihn selbst als eine Zelle, die, weit entfernt ihre Rolle wie der Zellenkern ausgespielt zu haben, für die weitere Entwicklung höchst wichtig ist.

Meine Beobachtungen über das unbefruchtete Säugethierei, die oben mitgetheilten Untersuchungen über die Bildung dieses Eies, und die Rücksicht auf das, was ich über die Entwicklung desselben nach der Befruchtung bis jetzt beobachtet habe, und hier einstweilen nur als Resultat festhalten kann, berechtigen mich bis jetzt in dieser Sache nur zu Folgendem:

Die Bildungsgeschichte des Eies scheint entschieden nachzuweisen, dass von den eigentlichen Eitheilen das Keimbläschen zuerst entsteht, obgleich allerdings erst nach dem Graafschen Bläschen, und nicht vor diesem, wie Barry glaubt. Es wird aber nach der Natur der Verhältnisse für immer unentschieden bleiben, ob sich bei Säugethieren erst der Keimfleck und dann um ihn das Keimbläschen bildet, weil der Inhalt des Follikels eine Beobachtung hierüber unmöglich macht. Daher wird es hier auch nicht auszumachen seyn, ob sich das Keimbläschen um den Keimfleck, wie eine Zelle um einen Kern, nach der von

Schleiden und Schwann für viele Fälle nachgewiesenen Art und Weise, entwickelt, und daraus einen Schluss für die Natur des Keimfleckens zu bilden. Ich kann aber ebenfalls das Keimbläschen nicht für einen Zellenkern in Beziehung zur Dotterhaut als Zelle anerkennen. Er ist und bleibt nun einmal ein Bläschen, und es würde schon allem Sprachgebrauch entgegen seyn, einen Kern ein Bläschen zu nennen. Auch gleicht das Keimbläschen so vollkommen allen bei der weitern Entwicklung des Eies zum Vorscheine kommenden Zellen, dass es von diesen gar nicht zu unterscheiden seyn würde. Endlich ist es ausgemacht, dass sich die Dotterhaut auf andere Weise um das Keimbläschen bildet, als dieses Schleiden und Schwann für eine Zelle und Zellenkern angeben. Es sammeln sich zuerst die Dotterelemente, die den Inhalt der Zellenhaut ausmachen würden, um das Keimbläschen, und dann erst werden jene von der Dotterhaut umschlossen. So entsteht keine Zelle um einen Kern. So weit die Beobachtungen reichen, kann man nur Valentin und Henle beistimmen, dass Dotter und Dotterhaut Umlagerungsbildungen um das Keimbläschen sind, welches letztere dann allerdings zu der secundären Bildung in das Verhältniss eines Kernes tritt, ohne indessen ein solcher zu seyn. Indessen scheint es mir noch dunkel, auf welche Weise die Dotterhaut oder Zona pellucida sich um die Dotterelemente anlegt. Es wäre noch immer möglich, dass auch sie sich durch Verschmelzung einer peripherischen Schichte von Zellen bildete, wie die Tunica propria des Follikels und manche andere später ganz structurlos erscheinenden Membranen. Rücksichtlich des Keimfleckes, so kann ich in ihm an und für sich nur einen Zellenkern erkennen. Allein es fragt sich sehr, ob er die solchen Zellenkernen bisher von Schwann und Schleiden zugetheilte Natur besitzt, ob er nämlich seine Rolle ausgespielt hat, nachdem sich die Zelle, das Keimbläschen, um ihn gebildet, oder ob er für fernere wichtige Veränderungen bestimmt ist. Dieses muss die Beobachtung der fernern Entwicklung des Eies zeigen. Ich kann von derselben hier einstweilen nur das aussprechen, dass mir in der That Vieles dafür zu sprechen scheint, dass er nicht das Schicksal anderer ferner bedeutungsloser Zellenkerne hat, sondern zur Einleitung fernerer wichtiger Entwicklungsvorgänge bestimmt ist.

Unter der grofsen Zahl der von mir untersuchten Eierstockeier vieler Säugethiere und des Menschen habe ich mehrere Male Gelegenheit gehabt, ungewöhnlich gebildete und gestaltete zu sehen. Dahin gehören schon die oben erwähnten Formenverschiedenheiten des Dotters, welcher die Zona nicht immer ausfüllt, nicht immer kugelig, sondern zuweilen biconvex oder biconcav ist, und mehrere Male in zwei und mehr Theile getheilt war. Wenn ferner die Eichen in der Regel vollkommene Kugeln sind, so habe ich doch zuweilen auch ovale oder birnförmige, oder biscuitförmig gestaltete gesehen, und zwar sowohl unbefruchtete im Eierstocke, als befruchtete im Eileiter. Endlich habe ich bis jetzt zweimal mit gröfster Sicherheit beim Kaninchen zwei Eier in einem Graafschen Bläschen gesehen, und zwar in derselben Membrana granulosa eingebettet, zum Beweise, dass sie nicht aus zwei verschiedenen Follikeln seyn konnten. v. Baer hat dieselbe Beobachtung einmal beim Hunde und wahrscheinlich auch beim Schweine gemacht (Epistola, p. 18.) und Bidder beschreibt so eben (Müller's Archiv, 1842, p. 86.) mit grofser Sorgfalt eine gleiche Beobachtung

von 2 Ovulis in einem Graafschen Follikel beim Rinde. Hierdurch wird es wohl hinlänglich dargethan, wie voreilig ein Anfänger wie Bernhardt (l. l. p. 41.) einen so trefflichen Beobachter, wie v. Baer, des Missgriffes beschuldigen wollte, Eier aus verschiedenen Follikeln für in einem befindlich gehalten zu haben. Allerdings scheint dieses Hausmann begegnet zu seyn, welcher beim Hunde selbst 6—7 Eichen in einem Follikel gesehen haben wollte (l. l. p. 37.). Auch fand ich nie Ursache wie Hausmann (l. l. p 26.), zu glauben, dass ein Follikel kein Ei enthalte, wenn es mir gleich ebenfalls, besonders bei gröfseren Follikeln, geschah und geschieht, dass mir das Eichen entwischt. Es bedarf übrigens wohl keiner besondern Hinweisung darauf, wie interessant diese Abweichungen des unbefruchteten Eies für die Bildungsgeschichte des Embryo, Zwillingsschwangerschaften, Missbildungen etc. vielleicht seyn können. Ich habe mehrere Male bei Hunden ein Ei im Uterus mehr als Corpora lutea in den Eierstöcken gefunden. Hausmann (Burdach, Physiologie I. p. 94.) fand bei einem Schweine 9 Embryonen und doch nur 6 Graafsche Bläschen geborsten. Diese Fälle lassen auf doppelte Eier in einem Graafschen Follikel schliefsen.

Zweites Kapitel.

Von der Befruchtung und der Lostrennung des Eies vom Eierstocke.

Es kann begreiflicher Weise nicht meine Absicht seyn, hier eine ausführliche physiologische Betrachtung des Vorgangs der Befruchtung und eine Kritik der vielen hierüber von den Naturforschern und Philosophen aller Zeiten aufgestellten Ansichten zu geben. Ich muss mich darauf beschränken, dasjenige anzugeben, was die unmittelbare Beobachtung Anderer und meine eigenen darüber an die Hand geben. Ich werde zuerst die Frage untersuchen, welche Rolle der männliche Saame bei der Befruchtung spielt.

Schon lange stand wohl bei allen ruhigeren und besonneneren Naturforschern die Ueberzeugung fest, dass zur Befruchtung eines Eies, auch der Säugethiere und des Menschen, materielle Concurrenz des männlichen Samens und des Eies erforderlich seien, sowie dass bei letzterer beiderlei Zeugungsstoffe höchst wahrscheinlich auf dem Eierstock einander begegneten. Die Gründe, welche man für diese Ansicht aufführen konnte, waren kurz folgende:

1) Bei äuſserlicher Befruchtung der Thiereier lehrt die unmittelbare Beobachtung, dass der männliche Samen mit den Eiern in Berührung kommt.

2) Die bekannten und berühmten künstlichen Befruchtungsversuche von Spallanzani (Versuche über die Erzeugung der Thiere und Pflanzen, 1786) bei Insekten, Fröschen und Kröten, welche öfter und namentlich auch von Prevost und Dumas (Ann. des sc. nat. Tom. II.) wiederholt wurden, zeigten unwiderleglich, dass nur bei einer unmittelbaren materiellen Berührung der Eier mit dem Saamen erstere befruchtet werden.

3) Die Versuche von Haighton (Reil's Archiv, III. p. 32.), Blundell, (Researches physiolog. and pathol. Lond. 1824) u. A., welche nach vorausgegangener Durchschneidung und Unterbindung der Scheide des Uterus und Eileiters, die Begattung bei Säugethieren als fruchtlos bewiesen, machten auch für diese dasselbe wahrscheinlich.

4) Schon Leeuwenhoeck (Opp. om. I. p. 149 und p. 166.) hatte bei Kaninchen und Hunden nach der Begattung Saamenfaden im Uterus bis zum Anfange der Tuben

gesehen; ebenso Haller (Element. physiol. Tom. VIII. p. 22.) 45 Minuten nach der Begattung im Uterus des Schaafes, und Hausmann (Burdach, Physiologie, I. p. 527.) 35 Minuten nach der Begattung im Uterus des Schweines. Vorzüglich aber entscheidend sprachen die Beobachtungen von Prevost und Dumas (Annales des sc. nat. Tom. III. p. 119.) für die materielle Einwirkung und das Vordringen des Saamens bis zum Eierstock, da sie ihn bis in den Eileiter verfolgten und hier die Saamenfaden sich lebhaft bewegen fanden. Auch R. Wagner sah sie neuerdings (Frorieps N. Notizen, Nro. 51.) in dem Uterus der Ratte. Diese mit Hülfe des Mikroskopes angestellten Beobachtungen liefsen nicht die Einwürfe zu, welche man gegen andere gleichlautende Angaben von Galen, Verheyn, Ruysch, Bond und Andere mit Recht erheben konnte (cf. Haller, l. l. p. 18.).

5) Die Fälle von Eierstock- und Bauchschwangerschaft bei Menschen und Säugethieren liefsen sich anders nicht erklären, als bei Befruchtung in dem Eierstocke.

Es sind mir nun die Zweifel und Gründe, welche man gegen alle diese Beweise erhoben hat, durchaus nicht unbekannt. Ich weifs, dass man dagegen die scheinbare Unmöglichkeit des Vordringens des Saamens durch den Uterus und Eileiter, Fälle von Befruchtung bei Verschliefsung der Scheide, des Uterus und der Eileiter, oder bei nicht stattgefundener Immissio penis, bei blofser Befeuchtung der äufseren Genitalien, der Bauchdecken oder des Hemdes mit dem Saamen, geltend gemacht hat. Alle diese Dinge sind oft pro und contra besprochen worden, allein Niemand kann denselben eine absolute Beweiskraft zugestehen, sobald die directe Beobachtung das Gegentheil darthut. Diese fehlte nun freilich bis jetzt, insofern man den männlichen Saamen noch nie auf dem Eierstocke beobachtet hatte, ja die grofse Genauigkeit, mit welcher Prevost und Dumas ihre Untersuchungen geführt hatten, fast bestimmt zu beweisen schien, dass dieses nicht geschehe, und diese Gelehrten in der That zu dem Schlusse führte, dass die Befruchtung nicht in dem Eierstocke geschehe, sondern das unbefruchtete Ei dem Saamen entgegen käme. Da indessen ein solches negatives Resultat noch immer keine absolute Beweiskraft enthält, so liefs ich mich dadurch nicht abschrecken, auf diesen Punkt meine gröfste Aufmerksamkeit zu richten.

Nachdem ich nun schon mehrere Male bei Hunden zu verschiedenen Zeiten nach der Begattung die lebhaft sich bewegenden Saamenfaden in der Scheide, im Uterus und in den Eileitern gesehen hatte, war ich endlich am 22. Juni 1838 so glücklich, sie bei einer jungen zum ersten Male brünstigen Hündin auch auf dem Eierstocke selbst zu finden. Diese Hündin war schon längere Zeit vorher in meinem Besitz, und wurde am 21. Abends 7 Uhr zum ersten und am 22. Mittags um 2 Uhr zum zweiten Male belegt. Eine halbe Stunde darauf, also ungefähr 20 Stunden nach der ersten Begattung, wurde sie getödtet, und ich fand die lebenden und lebhaft sich bewegenden Saamenfaden auch hier nicht nur in der Scheide, dem Uterus und den Eileitern, sondern auch zwischen deren Fimbrien und in der Tasche, welche das Peritonäum bei diesen Thieren um den Eierstock bildet, ja auch auf diesem selbst. Mehrere Personen waren Zeugen dieser Beobachtung. An den Eierstöcken fanden sich mehrere Graafsche Bläschen sehr stark turgescirend, aber noch keines geplatzt und noch kein Ei ausgetreten. Diese Beobachtung theilte ich im Herbste

bei der Versammlung deutscher Naturforscher in Freiburg mit, sowie sie auch Rud. Wagner in sein Lehrbuch der Physiologie, I. p. 49. aufnahm. Später habe ich noch zweimal (am 1. April 1839 und am 3. Januar 1840) bei zwei Hündinnen 24 und 36 Stunden nach der ersten Begattung, wo aber die Eier schon ausgetreten waren, obgleich sie sich noch ganz oben in den Eileitern befanden, einen einzelnen aber sich nicht mehr bewegenden Saamenfaden, diesen aber ganz bestimmt, auf dem Eierstocke gefunden.

Auch bei Kaninchen verfolgte ich dann später die Saamenfaden nicht nur auf ihrem ganzen Wege durch die Scheide, den Uterus und den Eileiter, sondern fand dieselben auch am 31. Juli 1840 auf beiden Seiten zwischen den Fimbrien und auf dem Eierstock mehrere sich lebhaft bewegend, andere unbeweglich. Dieses Kaninchen safs zwar schon längere Zeit bei dem Männchen, hatte aber die Begattung wahrscheinlich erst seit Kurzem zugelassen, denn sechs Graafsche Follikel waren zwar stark angeschwollen, aber noch nicht geplatzt und enthielten noch ihre Eier. Ich habe dann ferner die Saamenfaden oftmals auf den in den Eileitern befindlichen Eiern, hier aber immer unbeweglich gefunden, wie ich weiter unten noch näher angeben werde.

Nach meiner ersten Beobachtung bei dem Hunde und bekannt mit derselben hat dann auch R. Wagner ebenfalls bei einer Hündin 48 Stunden nach der ersten Begattung die Saamenfaden sich lebhaft bewegend, zwischen den Fimbrien der Eileiter gesehen, während drei Graafsche Bläschen sehr aufgetrieben und eins geplatzt war (Physiologie, p. 49.). Barry endlich machte gleichfalls nach mir dieselbe Beobachtung bei Kaninchen mehrere Male (zweite Reihe, 1839, p. 315.), und einmal glaubte er sogar 6½ Stunde nach der Begattung in einer von ihm angegebenen Spalte der Zona pellucida einen Saamenfaden gesehen zu haben (dritte Reihe, 1840, p. 533.), doch ist die Abbildung, welche er davon Fig. 167. gegeben hat, wenig geeignet, diese Beobachtung wahrscheinlich zu machen, auf welche ich sogleich noch einmal zurückkommen werde.

Hiernach ist es nun wohl als ausgemacht zu betrachten, dass der männliche Saamen bei Säugethieren nach einer fruchtbaren Begattung durch den Uterus und Eileiter noch vor dem Austritte der Eier aus dem Eierstocke bis zu diesem dringt, und hier die Eier befruchtet. Dieser Vorgang erfordert aber eine bestimmte Zeit, und da diese bei verschiedenen Thierarten und selbst bei verschiedenen Individuen verschieden ist, so hängt es von dem Zufall ab, ob man gerade so glücklich ist, die rechte Zeit zur Beobachtung des Saamens auf dem Eierstocke zu treffen. Denn es scheint, dass man die Saamenfaden hier nur in dem Augenblicke findet, wenn sie eben aus dem Eileiter angelangt, die Graafschen Bläschen aber noch nicht geplatzt sind. Ist dieses erfolgt, und die Eier sind ausgetreten, so findet man sie auch nicht mehr auf dem Eierstocke. Bei einer Hündin, die vor ungefähr 8 Stunden belegt war, fand ich am 18 September 1839 den ganzen Uterus voller Saamenfaden, keine aber im Eileiter und auf dem Eierstocke, dessen Graafsche Bläschen zwar sehr angeschwollen,

aber noch nicht geplatzt waren. Bei einer andern waren sie am 21. November 1841, 18½ Stunde nach der ersten Begattung, ebenfalls erst bis 3 Linien von dem Uterusende des Eileiters vorgedrungen und die Graafschen Bläschen noch geschlossen. Bei einer andern Hündin waren genau zu derselben Zeit die Eier schon ausgetreten und in der Mitte der Eileiter; Saamenfaden aber nur in dem Uterus und vor den Eiern, nicht mehr hinter ihnen und auf dem Eierstock. Ebenso in vielen anderen Fällen sah ich sie nie am letztern Orte, wenn die Eier schon im Eileiter waren. Genau so verhielt es sich aber bei Kaninchen, bei welchen ich aber die Zeiten meistens nicht so genau angeben kann. Nie fand ich auch hier Saamenfaden nach dem Austritte der Eier auf dem Eierstocke, vorher dagegen oft in verschiedenen Distancen im Uterus und in den Eileitern vorgerückt. Ueber die hier in Rede kommenden Zeitverhältnisse werde ich weiter unten noch Näheres mittheilen. — Es unterliegt nun wohl keinem Zweifel, dass so genaue Beobachter wie Prevost und Dumas die Saamenfaden nur aus dem Grunde nicht auf den Eierstöcken fanden, weil sie die rechte Zeit nicht trafen, wo sie allein dort zu finden sind, was auch allein vom Zufall und einer sehr grofsen Zahl von Beobachtungen abhängt.

Ist aber nun so die Wirklichkeit des Vordringens des männlichen Saamens bis zum Eierstock erwiesen, so kann die Möglichkeit davon nicht mehr bestritten werden, lässt sich aber auch, wie ich glaube, noch vollständig nachweisen. Wenn man nämlich erstens früher gesagt hat, es sei nicht denkbar, wie der männliche Saamen bei der Begattung durch den fest verschlossenen Muttermund in den Uterus eindringen solle, so kann es andrer Seits mit noch gröfserm Rechte gerade sehr denkbar erscheinen, dass eine Eröffnung des Muttermundes und Eindringen des Saamens bei der Begattung eine der wesentlichsten Erfordernisse zu einer Befruchtung, und die Nichteröffnung oder wenigstens nicht rechtzeitige Eröffnung desselben im Momente der Ejaculation eine Hauptursache von Fruchtlosigkeit vieler Begattungen ist, wie auch schon Grasmeyer, De foecundatione et conceptione humana, p. 9, vermuthete.

Ich finde bei verschiedenen älteren und neueren Schriftstellern Angaben, welche auf das Bestimmteste darauf hindeuten, dass bei einer fruchtbaren Begattung der Penis den Muttermund berührt, und dieser sich zu öffnen und durch eine saugende Einwirkung den Saamen aufzunehmen scheint. So sagt z. B. Valisneri in seinem Werke (über die Erzeugung der Menschen und der Thiere, übers. v. Berger, 1739, p 435): »Es bemerken auch diejenigen, so verheirathet sind, dass unter den Zeichen, woran man erkennt, dass die Frau schwanger geworden, dieses eines mit sei, wenn man ein gewisses ungemeines und heftiges Saugen fühlt.« Ebenso rechnet Dionis (von der Erzeugung und Geburt der Menschen, übers. v. Timm, Bremen 1745, p. 108.) es zu den Zeichen der Empfängniss: »Wenn der Mann fühlet, dass die Eichel seiner Ruthe gegen den Bärmuttermund anstofset, welches die Wollust an Seiten der Frau verdoppelt; wenn der Mann und die Frau ihren Saamen zugleich ausspritzen etc.« Und p. 128. erklärt er eine Schwängerung bei nicht vollkommener Immissio penis so:

»denn die vermittelst der verliebten Umarmung erhitzte Gebärmutter, weil sie begierig gewesen, die Ruthe und den Saamen zu empfangen, ist zu der Zeit bis an den äuſsersten Muttermund gekommen, und weil die ersten Tropfen bis an das Mundloch der Bärmutter ausgespritzt worden, sind sie von derselben empfangen, und zu dem Eierstock gebracht etc.« Ebenso hat schon Haller (Elem. physiol. VIII. p. 21.) hervorgehoben: »Vix potest everti argumentum a semine sumtum, quod in coitu infecundo continuo de vulva feminae defluit, in fecundo retinetur, ut eo signo mulieres se concepisse intelligant, et de bestiis femellis ex eadem nota recipiatur coitum utilem fuisse.« Und ferner: „Sed etiam ex feminarum confessione novi, quae quidem difficilius obtinetur, magnam se voluptatem sentire, quando margo eminens oris uterini a masculo generationis instrumento confricatur.« Es hat ferner Günther (Untersuchungen und Erfahrungen etc. I., Hannover 1837.) es sehr wahrscheinlich gemacht, dass bei dem Pferde und auch wohl bei anderen Thieren der Uterus eine saugende Wirkung auf den Saamen sowohl im Momente der Ejaculation als auch nach derselben ausübt. Damit stimmt es denn auch überein, dass ich in der Regel wenige Saamenthierchen in der Scheide, dagegen den Uterus immer ganz voll fand. Wenn man sich auf diejenigen Thiere bezogen, die einen doppelten Muttermund besitzen, so haben bei ihnen, wie z. B. bei den Beutelthieren, die Männchen auch einen gespaltenen Penis, oder wir kennen wahrscheinlich den Modus der Begattung noch nicht hinlänglich, wie bei den Nagern. Es könnte hier erstens seyn, dass in der That bei einer Begattung nur ein Horn befruchtet würde, da diese Thiere die Begattung sehr oft wiederholen, und darüber keine Beobachtungen bekannt sind. Vielleicht steht es aber auch damit im Zusammenhang, dass ich bei Kaninchen die Scheide nach der Begattung immer reichlich mit Urin angefüllt fand, in welchem Epithelium Fragmente und lebhaft sich bewegende Saamenfaden schwammen. Vielleicht dass die Uteri aus dieser Flüssigkeit aufsaugen.

Die Möglichkeit zweitens des Weiterrückens des Saamens in dem Uterus und den Eileitern ist ebenfalls nicht schwer zu deduciren. Der Saamen ist nicht dick und zäh, wie frühere Schriftsteller ihn häufiger nannten, sondern ziemlich dünnflüssig. Nun sind aber erstens Uterus und Eileiter, wie schon Blundell (Rezearches etc. p. 54.) und ich selbst bei eben befruchteten Hunden und Kaninchen immer sahen, in lebhafter Bewegung, welche den Saamen weiter fördern kann. Diese Bewegungen erfolgten deutlich zu dieser Zeit in der Richtung von der Scheide gegen den Eierstock. Sie sind nicht eigentlich peristaltisch, d. h. es verengert sich nicht ein Stück, während das andere sich erweitert, sondern die Bewegungen sind unmittelbar gegen den Eierstock fortschreitend, und wie mit einem Ansatz nach demselben. Bei Kaninchen sind sie deutlicher als bei Hunden. Zweitens tragen die eigenen Bewegungen der Saamenfaden wohl auch wesentlich zu dem Fortrücken des Saamens bei. Sie sind in den weiblichen Genitalien immer sehr lebhaft und kräftig, energischer als ich sie je an aus dem Vas deferens oder den Saamenblasen genommenem

Saamen sah, und erhalten sich noch mehrere Stunden nach dem Tode des betreffenden Thieres. Oft war mir, wenn ich ein Stückchen Schleimhaut des Eileiters oder Uterus unter dem Mikroskope beobachtete, ihre bohrende Vorwärtsbewegung auffallend, wobei sie öfters ein Blutkörperchen oder eine Epitheliumzelle anhaltend verfolgend vor sich herschoben. Henle hat in seiner Allgem. Anatomie, p. 954, die Kraft und Geschwindigkeit dieser Bewegungen näher zu bestimmen gesucht. Er sah öfters, dass Saamenfaden Krystalle, die zehnmal gröfser waren als sie selbst, mit Leichtigkeit fortbewegten, und ihre Geschwindigkeit, wenn sie sich geradeaus bewegen, bestimmte er mittelst des Raumes des Sehfeldes des Mikroskopes auf einen Zoll in $7\frac{1}{2}$ Minuten. Diese Geschwindigkeit ist bei Weitem hinreichend, um innerhalb der bekannten Zeiten, zu welchen die Eier austreten, den Eierstock zu erreichen, und wir dürfen ihnen schon Kreuz- und Querzüge auf diesem Wege zugestehen.

Dagegen bedaure ich es ordentlich, ein drittes Beförderungmittel für den Saamen, auf welches man viel gerechnet hat und auch rechnen zu können schien, in Abrede stellen zu müssen, nämlich die Wimperbewegungen des Epitheliums der Schleimhaut des Uterus und der Eileiter. Ich muss zunächst bemerken, dass auch ich dieselben ebensowenig wie Henle und R. Wagner in der Scheide sah, welche ein Pflasterepithelium aus grofsen Zellen besitzt. Aber auch im Uterus fehlen sie entweder oder sind ganz aufserordentlich schwach, und werden von nur sehr feinen Cilien ausgeführt. Auch R. Wagner sah sie in dem Uterus jener seit 48 Stunden belegten Hündin nicht. Im Eileiter dagegen sind sie sehr stark. Hier aber haben schon Purkinje und Valentin (De motu vibratorio, p. 51, und J. Müller's Archiv, 1834, p. 392.) bemerkt, dass ihre Richtung von innen nach aufsen, nicht von dem Uterus gegen den Eileiter, erfolgt. Ich muss dieses nach oft wiederholten, sehr sorgfältigen Beobachtungen gerade bei vor Kurzem befruchteten Hunden und Kaninchen bestätigen. Wenn daher nicht etwa im ganz unversehrten und geschlossenen Zustande des Eileiters die Wirkung der Bewegungen der Cilien eine entgegengesetzte ist, so können sie zur Weiterförderung des Saamens nichts beitragen.

Hiernach wird man nun hoffentlich nicht mehr zweifeln, dass die Befruchtung auch bei den Säugethieren durch eine materielle Wechselwirkung zwischen Saamen und Eie bedingt ist, und für die Zukunft werden alle mystischen Ideen über diesen Vorgang beseitigt seyn. Indessen ist damit freilich die weitere Frage noch nicht beantwortet, von welcher Art diese materielle Wechselwirkung ist.

Seit der Entdeckung der Saamenfaden in dem männlichen Saamen hat sich die Ansicht immer wieder geltend gemacht, dass sie der wesentliche befruchtende Theil des Saamens seien. Freilich konnte man behaupten, dass dieselbe, wie wir sie von Leeuwenhoek, Hartzoeker, Andry, Boerhave, Keil, Cheyne, Christian Wolf, Lieutaud und selbst Prevost und Dumas angenommen finden, durch sehr wenige Gründe unterstützt wurde, und bei Vielen zum Phantasiespiel geworden war Seit sich indessen die neuere Forschung diesen Elementen des Saamens mit vielem

Erfolge zugewendet hat, lassen sich nicht wenige Gründe zu ihrer Unterstützung geltend machen. Die wichtigsten derselben sind folgende:

1) So weit geschlechtliche Zeugung bekannt geworden ist, und soweit sich neuerdings das Gebiet dieser Kenntniss ausgedehnt hat, so weit hat man sich überall von der Gegenwart dieser Elemente des Saamens überzeugt.

2) Es ist erwiesen, dass nur der Saamen, welcher sie enthält, fruchbar ist, sie dagegen in der Hodenflüssigkeit aus irgend einer entferntern Ursache unfruchtbarer Thiere immer fehlen, und Saamen, dem sie durch Filtriren entzogen sind, nicht mehr befruchtet, wie die Beobachtungen von Spallanzani (über die Erzeugung etc. p. 342.) und von Prevost und Dumas (Ann. des sc. nat. pr. Ser., Tom II. p. 142.) und die neueren von Prevost (l'Institut, 1840, Nro. 362.) zeigten.

3) Diese Gründe und das genaue Studium der Entwicklung und des Verhaltens der Saamenfaden thun dar, dass sie wesentliche Elemente des Saamens sind, und nicht blos zufällige, wenn gleich der fruchtbaren Beschaffenheit entsprechende, sich in dem Saamen entwickelnde Infusorien oder Entozoen. Alle diese Punkte hat am gründlichsten behandelt Kölliker, in seinen Beiträgen zur Kenntniss der Geschlechtsverhältnisse und der Saamenflüssigkeit etc., Berlin 1841, p. 49. u. folg.

4) Sieht man nicht ein, welchen Nutzen die Saamenfaden anders haben sollten. Man könnte zwar vermuthen, dass sie nur die Träger des befruchtenden flüssigen Theiles des Saamens seien, und sich, eben um diese Uebertragung zu sichern, überall und in diesen Verhältnissen fänden. Allein in wie vielen Fällen die Umstände auch hierfür zu sprechen scheinen, wie namentlich bei den Säugethieren, so kommen doch auch andere zahlreiche vor, wo diese Bestimmung der Saamenfaden durchaus nicht ersichtlich ist, z. B. in den Fällen äufserer Befruchtung, wo das Männchen seinen Saamen unmittelbar über die Eier ergiefst. Hier erscheinen solche Träger ganz überflüssig.

5) Fordert die Richtung, welche in neuester Zeit die Untersuchungen über die Zeugung der Pflanzen genommen hat, nach Schlüssen der Analogie, die Saamenfaden als den wesentlichen Theil des Saamens in Beziehung auf den zukünftigen Embryo zu betrachten. So wie es nämlich hier nach den Beobachtungen von R. Brown, Brogniard, Amici, Corda, Schleiden, Wydler, Valentin, Endlicher u. A. wohl sicher ist, dass der Pollenschlauch, mag er nun in seiner Fovilla wirklich Spermatozoen enthalten oder nicht, bis zum Fruchtknoten, und durch die Oeffnung des Embryonalsackes bis zu dessen Nucleus vordringt und sich hier zum Embryo ausbildet, die bisher für die männliche gehaltene Pflanze also eigentlich die weibliche, d. h. die den Keim liefernde wird, so würde sich auch bei den Thieren das Verhältniss ganz ähnlich gestalten, wenn die Saamenfaden in das Innere des sogenannten Eies drängen und hier sich zum Embryo entwickelten.

Bei diesem Stande der Dinge brauchte also die Beobachtung nur noch einen Schritt zu thun, man brauchte die Saamenfaden nur noch in das Ei eindringen

sehen oder sie in demselben finden, so würde die Wahrscheinlichkeit zur Gewissheit werden.

Sicher werden deshalb Vielen die Angaben und angeblichen Beobachtungen Barry's sehr willkommen und befriedigend seyn, welcher behauptet, dass sich an dem reifen Ei vor und während der Befruchtung eine Oeffnung oder Spalte in der Dotterhaut oder der Zona pellucida des Eies befinde. Er behauptet ferner, dass sich an diese Stelle das mit Zellen gefüllte Keimbläschen hinbegebe, und sich gerade mit dem Punkte, in welchem sich die gröfste Thätigkeit entfaltet, nämlich mit dem in Zellenproduction thätigen Keimflecke an diese Stelle anlege. Er behauptet endlich selbst einen Saamenfaden in jener Oeffnung oder Spalte der Zona gesehen zu haben; und so scheint denn das Problem gelöset. Barry selbst spricht sich freilich nicht darüber aus, was der Saamenfaden eigentlich in dem Ei bewirkt. Er begnügt sich damit, ihn auf den centralen Theil des Keimflecks einwirken zu lassen, von welchem er anderweitig nachweiset, dass von ihm die Entwicklung des Embryo eigentlich ausgeht, den er deshalb auch den Punkt der Befruchtung nennt (Dritte Reihe, 1840, p. 532, §. 332—335, und p. 536, §. 346.)

Obgleich ich nun sehr wohl einsehe, dass es gegen diese Angaben nicht viel sagen will, dass ich in den Fällen, wo ich die Saamenfaden bei Hunden und Kaninchen auf den Eierstöcken fand, oder wo die Eier so eben aus dem Eierstocke ausgetreten waren (ich fand bei einer Hündin einmal zwei Eier im Eileiter und eins auf dem Eierstock aus dem eben geplatzten Follikel ausgetreten), niemals weder eine Spalte oder Oeffnung in der Zona, noch einen in dieselbe eindringenden Saamenfaden gesehen habe, obgleich ich wahrlich sehr aufmerksam und auch auf diesen Punkt gespannt war, so stehe ich doch nicht an, diese Beobachtung von Barry sehr in Zweifel zu ziehen, und zwar weil ich sie, das gröfste Geschick, den glücklichsten Zufall und das reichste Beobachtungsmaterial vorausgesetzt, dennoch für fast unmöglich halte. Ich muss auch hier wieder die Beschaffenheit des Eies ins Gedächtniss zurückrufen. Das Ei ist von einer ziemlich dichten Schichte von Zellen der Membrana granulosa und des Discus proligerus umgeben, welche seine Zona oder Dotterhaut besonders bei dem ganz reifen Ei dicht umhüllen. Ich hielt es aus diesem Grunde schon für unmöglich, jene Oeffnung in der Zona und jene von ihm angegebenen Veränderungen des Keimbläschens zu beobachten. Für ganz unmöglich aber wird es Jeder, der die Sache aus der Anschauung kennt, halten müssen, hier unter dieser Masse von Zellen in jener Oeffnung einen Saamenfaden zu erkennen. Und wenn es bei ersteren Beobachtungen noch denkbar wäre, dass man sie nach Reinigung des Eies von jenen Zellen, dennoch anstellen könnte, so kann dieses für die Beobachtung jenes Saamenfadens nicht geltend gemacht werden. Er müsste nothwendig bei dieser Manipulation verschwinden, wenn er auch wirklich vorhanden war.

So sehr daher auch Barry's Verdienste anzuerkennen sind, und gewiss von Niemandem besser als von mir anerkannt werden können, so ist es doch sehr zu wünschen,

dass man ihm in diesem Punkte nicht vorschnell folgen möge. Auch hat er sich selbst vorsichtig ausgedrückt: »an object very much resembling a Spermatozoon.« Ich halte es viel eher für möglich, die Frage durch genaue Untersuchung eben befruchteter Eier zu enscheiden, wenn wirklich ein Saamenfaden in sie eindringen und nicht etwa sich sogleich auflösen sollte. Gerade bei den kleinen Säugethiereiern wird es vielleicht noch am ersten möglich seyn, den Inhalt des Eies in dieser Hinsicht recht genau zu durchsuchen, und ich habe hierauf in vielen Fällen meine gröfste Aufmerksamkeit gerichtet. Ich werde noch angeben, dass man die Eier im Eileiter immer mit sehr zahlreichen Saamenfaden bedeckt findet, und darf hier wohl noch darauf aufmerksam machen, dass Barry diese Beobachtung nie gemacht zu haben scheint, die ich mehr als zwanzig Mal bei einer grofsen Anzahl von Eiern anstellte. Allein ich habe mich nie überzeugen können, dass einer dieser Saamenfaden im Innern des Eies sich befand. Zwar habe ich zweimal, als ich ein Ei aus dem Eileiter unter dem Mikroskope mit dem Compressorium zerquetschte, und nun die Dotterkörner aus der geplatzten Zona herausflossen, ganz bestimmt einen zwischen den Dotterkörnern fliefsenden Saamenfaden gesehen; auch schien er aus dem Eie herauszufliefsen. Allein da, wie gesagt, das Ei rundum mit Saamenfaden bedeckt ist, die, eingeschlossen in Schichten des Eiweifses, sich schwer entfernen lassen, so ist hier eine Täuschung sehr leicht möglich und wahrscheinlich. Dennoch ist dieser Weg unzweifelhaft der sicherste, und bei hinreichendem Materiale wird sich gewiss auf ihm eine Sicherheit erlangen lassen, die mir bei Beobachtungen nach Barry's Art unmöglich scheint.

Uebrigens darf nicht vergessen werden, dass die Möglichkeit des Eindringens des Saamenfadens in das Ei, mit Ausnahme jener Angabe von Barry, noch ganz problematisch ist. In diesem Punkte muss man doch wohl auch auf die vielen vorausgegangenen Beobachtungen Rücksicht nehmen, in denen man bei keinem Thiere irgend eine Oeffnung in der Dotterhaut gesehen hat. Und wie sollte die Sache sich verhalten bei denjenigen Eiern, welche erst befruchtet werden, wenn sie bereits eine Eiweifsschichte umgebildet erhalten haben, z. B. bei Fischen und Amphibien. Wie soll man es sich auch denken, dass der Dotter durch eine solche Oeffnung oder so grofse Spalte, wie sie Barry abbildet, nicht ausfliefse? Dringt ein Saamenfaden wirklich ein, so muss dieses höchst wahrscheinlich noch auf andere Weise geschehen.

Ich muss daher gestehen, dass mir diese Hypothese bis jetzt von einem vorsichtigen Naturforscher noch nicht aufgestellt werden zu können scheint. Noch weniger besitzen wir eine Basis für eine Ansicht über den Effect, welchen ein Saamenfaden in dem Eie hervorbringen soll. Prevost und Dumas haben bekanntlich angenommen, dass der Saamenfaden die Grundlage des Centralnervensystems sei, und Lallemand hat nicht angestanden, dieser Hypothese neuerdings beizutreten (Ann. des sc. nat. 1841, p. 284.), während ältere Schriftsteller ihn geradezu für den ganzen Embryo en miniature hielten. So vollkommen begründet man dieser Ansicht entgegengehalten, dass sie auf eine oberflächliche Aehnlichkeit der ersten Erscheinung jener Centraltheile

des Nervensystems gebaut sind, so muss ich doch widersprechen, wenn man behauptet hat, es werde durch die Beobachtung geradezu widerlegt, dass hier ein Saamenfaden concurrire. Es ist absolut unmöglich, unter der Menge von Zellen und Zellenkernen, welche den Fruchthof bilden, wenn die ersten Spuren jener Theile und namentlich der sogenannte Primitivstreifen erscheinen, einen einzelnen Saamenfaden erkennen zu wollen. Es könnten ihrer ein Dutzend vorhanden seyn, und Niemand würde sie bei der nöthigen starken Vergröfserung herausfinden können; wobei ich freilich weit entfernt bin, behaupten zu wollen, dass einer vorhanden sei.

Vielmehr stehe ich nicht an, mich geradezu für die entgegengesetzte Ansicht zu erklären, dass nur der aufgelösete Theil des Saamens in das Ei eindringt, und hierdurch die Befruchtung vollzogen wird. Ich will dieses nicht durch die Beobachtungen Spallanzani's unterstützen, welcher behauptet, dass auch Saamen ohne Saamenfaden befruchtet (Versuche etc., p. 196.), denn man kann diesen Versuchen wohl mit Recht entgegensetzen, dass sie nicht die volle Garantie darbieten, dass wirklich alle Saamenfaden ausgeschlossen waren. Dagegen ist diese Ansicht unzweifelhaft die zusagendere und mit anderen ähnlichen Vorgängen übereinstimmendere, sowie wir sie mit den bekannten Thatsachen so vereinigen, dass sie keine Gegengründe finden. Dieses thut aber, wie mir scheint, auf eine vollkommen genügende Weise die kürzlich von Valentin (Repertorium VI., p. 251.) ausgesprochene Hypothese. Er betrachtet den Saamen als eine chemisch so empfindliche Flüssigkeit, dass sie sich sogleich zersetzt, sobald ihre Partikeln zur Ruhe kommen. Er steht in dieser Hinsicht dem Blute gleich. Letzteres erhält sich nur, so lange es in Bewegung ist, und es könnte selbst den Blutkörperchen der Nutzen zugeschrieben werden, diese Agitation in der Flüssigkeit zu verstärken. Da sich die Saamenflüssigkeit in keiner regulären Circulation befindet, so ist sie auf die Bewegung der Saamenfaden angewiesen, um ihre chemische Beschaffenheit zu erhalten. Darum finden sie sich bei allen Thieren, darum ist nur der Saamen fruchtbar, in welchem sie sich, und so lange sie sich bewegend in ihm befinden, darum befruchtet filtrirte Saamenflüssigkeit nicht etc., und darin sind alle die Umstände begründet, welche beweisen, dass die Saamenfaden keine zufällige, sondern nothwendige, wesentliche Bestandtheile des Saamens sind. Dass die Saamenflüssigkeit nur in geringer Menge vorhanden ist, beweiset nichts, da wir aus Spallanzani's und Anderer Versuchen hinreichend wissen, dass sie auch noch in äufserst geringer Menge befruchtet, und hierzu vielleicht nur so viel nöthig ist, als einem Saamenfaden anhaftet.

Dem Eindringen des Saamens in das Ei durch den Graafschen Follikel, die Zona etc. steht natürlich nach dieser Ansicht, auch ohne eine hypothetische Oeffnung in diesen Theilen, nichts entgegen. Wir wissen, wie schnell Flüssigkeiten durch solche thierische Membranen durchdringen können. Wir können aber selbst auch noch einen Schritt weiter gehen, um der Erkenntniss der Art der Einwirkung des Saamens auf das Ei näher zu kommen. Wir wissen aus den interessanten Versuchen von Ascherson

(Müller's Archiv, 1840, p. 44.), dass jedesmal, wenn eine Eiweifs- oder Protein-Verbindung mit Fett in Berührung kommt, sich die Fettröpfchen sogleich mit einer feinen membranösen Hülle umgeben, kurz Zellen gebildet werden. Wenn wir nun weiterhin sehen werden, dass die ersten in dem befruchteten Ei auftretenden Erscheinungen auf Zellenbildung hinauslaufen, und berücksichtigen, dass, soweit uns beide Flüssigkeiten bekannt sind, ihr Eiweifs- und Fettgehalt, Saamen und Ei vorzüglich charakterisiren, so erscheint es nicht unbegründet, in der Zumischung des eiweifsreichen Saamens zu dem fetten Dotter die Bedingung zu erblicken, durch welche zunächst die Wirkung der organischen Kraft auf die Materie möglich gemacht wird. Ich will es nicht versuchen, diese Ansicht noch weiter gegen leicht zu erhebende Bedenklichkeiten zu vertheidigen, da es mir hierfür noch zu früh zu seyn scheint. Auch denke ich nicht, dass Jemand daraus ableiten wird, ich halte das Wunder der Zeugung für eine chemische Mischung. Doch ist vielleicht in dieser Idee die Gränze der endlich doch unvermeidbaren Dynamik noch etwas weiter zu verfolgen, als dieses bisher in anderen Ansichten über die Wechselwirkung von Saamen und Ei geschehen ist.

Ich komme nun zu dem zweiten bei der Befruchtung vorzüglich zu berücksichtigenden Gegenstande, nämlich zu dem Eie.

Es ist leicht begreiflich, dass wir von früheren Beobachtern, welche das Säugethiereichen nicht kannten, sowie auch von allen Denjenigen, welchen dasselbe in den Eileitern unbekannt blieb, nur sehr wenige und unzuverlässige Angaben über den Zustand der weiblichen Genitalien, des Eierstockes, der Graafschen Bläschen und namentlich der Eier während und in der nächsten Zeit nach einer fruchtbaren Begattung, besitzen können. Da sie den Zeitpunkt des Austrittes des Eies aus dem Eierstocke nicht bestimmen konnten, so mussten sie auch über die ihm vorhergehenden Verhältnisse im Dunkeln bleiben, und über die Beschaffenheit des Eies in dieser Zeit ist es Barry fast allein, der auch hier zahlreiche Beobachtungen mittheilt.

Was zunächst die weiblichen Genitalien, Eierstöcke und Graafschen Bläschen während der Brunst, der Begattung und der nächsten Zeit nachher betrifft, so ist es freilich eine allgemein bekannte Thatsache, dass man diese Organe zu dieser Zeit in einem Zustande vollkommnerer Entwicklung, Turgescenz und Blutfülle findet, als zu anderen Zeiten. Auch sahen schon frühere Beobachter, z. B. Blundell, dass zu dieser Zeit lebhafte Bewegungen an dem Uterus und den Eileitern lebender oder eben getödteter und geöffneter Thiere vorkommen, die man sonst nicht leicht sieht. Ich will in dieser Hinsicht nur bemerken, dass, so richtig dieses Alles ist, doch die nächsten Zeiten nach der Begattung nicht gerade diejenigen sind, die sich durch die gröfste Turgescenz und Blutreichthum auszeichnen, sondern dieser meist erst, wenn die Eier schon im Uterus sind, bemerkt wird. Da die Beobachter sie hier erst fanden, so setzten sie meistens die von ihnen gesehenen Zustände in frühere Zeiten, als dieses wirklich der Fall ist. Ich bemerke dieses deswegen, weil man durch den Mangel eines erwarteten auffallenden Blutreichthums in der nächsten Zeit nach der Begattung zu

dem Irrthume veranlasst werden könnte, dass die Befruchtung noch nicht stattgefunden habe, wenn dieselbe bereits längst erfolgt ist.

Es stimmen ferner auch alle früheren Schriftsteller darin überein, dass man zur Zeit der Brunst eine gewisse Zahl der Graafschen Bläschen des Eierstocks auffallend stärker angeschwollen und über die Oberfläche des Eierstocks hervorragend finde. Die Zahl dieser stärker entwickelten Follikel entspricht in der Regel der Zahl der Eier, welche man später ausgetreten findet. Indessen hat schon Barry bemerkt, und ich fand dieses ebenfalls, dass oft auch mehr Follikel angeschwollen sind, als später geplatzt gefunden werden (Zweite Reihe, 1839, p. 310. §. 125.). Dieser Umstand ist von Wichtigkeit, denn er ist erstens die Ursache, warum frühere Beobachter, z. B. Prevost und Dumas und selbst v. Baer, zu irrigen Angaben über den Zeitpunkt des Austrittes der Eier aus dem Eierstocke veranlasst wurden, und dieselben noch zurück glaubten, wenn sie bereits längst ausgetreten waren, oder auch glaubten, dass die Eier in sehr grofsen Zwischenräumen aus dem Eierstocke austreten. Ich habe ebenso wie Barry gefunden, dass alle diesmal befruchteten Eier sowohl bei Kaninchen als Hunden fast ganz genau zu derselben Zeit austreten. Die Graafschen Bläschen, welche dann nicht mit platzen, platzen auch gar nicht, sondern werden wieder ganz zurückgebildet, und vielleicht resorbirt. Zweitens kann man aber, weil nicht immer alle geschwollenen Graafschen Bläschen platzen, auch vorher nicht sicher seyn, dass sie alle platzen würden und daher zum Austritte reife Eier enthalten, was wohl beachtet zu werden verdient.

Es zeigt ferner die Membran des Graafschen Bläschens zu dieser Zeit schon eine auffallende Veränderung. Nicht nur dass man sie äufserst gefäfs- und blutreich findet, so beginnen schon vor dem Platzen des Bläschens sich von der Innenfläche desselben warzenartige weiche Wucherungen oder nach Innen vorspringende Fältchen, besonders in seinem ganzen hintern Umfange, mit welchem es in dem Eierstocke eingesenkt ist, zu erheben, welche, wie schon v. Baer, Valentin und Wagner angaben, mit dazu beitragen, den Inhalt des Follikels vorzutreiben, und dadurch den vordern Theil seiner Wandung mit dem diese bedeckenden Ueberzuge des Eierstockes zu verdünnen. Der Inhalt des Follikels ist wasserhell, aber zu dieser Zeit etwas dickflüssiger und consistenter. Um sich von diesem Zustande des Follikels zu überzeugen, präparirt man ihn am besten vorsichtig aus dem Eierstocke heraus, was auch zu dieser Zeit leicht gelingt, wenn man die die vordere Seite des Follikels überziehende Tunica propria des Eierstocks mit ausschneidet; denn allein für sich ist er jetzt hier so dünn, dass er ohne diesen Schutz platzen würde.

Vor Allem wichtig ist nun aber die Beschaffenheit des Eichens in dieser Zeit zwischen der erfolgten Begattung und dem Austritte aus dem Eierstocke. Darüber haben aber bis jetzt nur Wharton Jones und Barry Beobachtungen angestellt. Ersterer öffnete zwei Kaninchen 41 und 48 Stunden nach der Begattung, und fand bei ihnen mehrere Graafsche Bläschen sehr aufgetrieben und an der äufsersten Spitze

derselben die Eichen. Statt des Körnerdiscus, welchen die Eier vor der Befruchtung haben, umgab bei diesen Eiern den Dotter und die Zona eine ziemlich starke Schichte einer durchsichtigen gallertartigen Substanz. In keinem derselben konnte er das Keimbläschen mehr finden, und er betrachtete also das Verschwinden des Körnerdiscus, die Umbildung einer Eiweifsschichte und das Verschwinden des Keimbläschens als erste Wirkung der Befruchtung (Philos. Transact. for the year 1837. P. II. p. 339).

Nach Barry erleiden zunächst die Zellen seiner Tunica granulosa (unsers Discus proligerus) unmittelbar nach der Befruchtung die Veränderung, dass sie weniger zusammenhängend, keulenförmig und sehr verlängert werden, und mit ihrem spitzen Ende an die Zona angeheftet erscheinen (Dritte Reihe, 1840, p. 536, p. 345, Fig. 173, 181, 195 und 245). In ihrem breiten Ende sollen sie einen dem vergröfserten Kerne entsprechenden und von dunklen Körnchen umgebenen Fleck zeigen. Später findet man hier eine Zelle, und noch später erscheinen diese Zellen der Tunica gran. ganz mit jungen Zellen angefüllt. Die Zona pellucida zeigt in dieser Periode noch immer jene verdünnte Stelle oder Spalte, von der bereits oben die Rede war, und in dieser Zeit, 5¼ Stunde nach der Begattung, will Barry einmal einen Saamenfaden in dieser Oeffnung gesehen haben (Dritte Reihe, p. 532, §. 332). Wahrscheinlich verschliesst sich diese Oeffnung aber wieder am Ende dieser Periode, kurz vorher, ehe das Ei den Eierstock verlässt (Dritte Reihe, p. 536, §. 344.). Auch soll die Zona zuweilen schon zu dieser Zeit Flüssigkeit aufnehmen, sich etwas ausdehnen und dadurch von dem Dotter entfernen, zwischen welchem und ihr dann ein schmaler Zwischenraum entsteht, (Zweite Reihe p. 313, §. 137.). — An dem Dotter sollte nach Barry's früherer Angabe (Zweite Reihe, p. 313, §. 136.) die von ihm angenommene Dotterhaut gegen Ende dieser Periode sehr dick werden und das Licht stark brechen. Was den Dotter selbst betrifft, so giebt Barry in seiner dritten Reihe diese Bezeichnung fast ganz auf, und nennt ihn nur die das Keimbläschen umgebende Masse. In ihr setzt sich derselbe Zellenbildungsprocess auch nach der Begattung fort, welcher schon vorher bei dem ganz reifen Eie begonnen hatte. In den sie bildenden Zellen entwickeln sich immer fort neue Zellen, welche schichtenweise von dem Innern des Eies um das Keimbläschen herum gegen die Peripherie vordringen, und hier aufgelöset werden (Dritte Reihe, p. 535, §. 342.). — Von dem Keimbläschen hatte Barry schon in seiner zweiten Reihe, p. 312, §. 133, angegeben, dass dasselbe nach der Begattung und Befruchtung aber während noch das Ei im Eierstocke sich befindet, von der Peripherie des Dotters, wo es bis dahin war, in das Centrum desselben zurückkehre, und auf gleiche Weise der Keimfleck sich in das Centrum des Keimbläschens begebe. Dabei sollte ersteres in eine centrale Höhle eintreten, welche man oft in dem Dotter bemerke, es sollte auch eine doppelte Membran erhalten durch ein von dem Keimfleck aus sich entwickelndes Bläschen, welches sich von innen an die Membran des Keimbläschens anlege. In seiner dritten Reihe, p. 534, §. 340, bestätigt er diese Beobachtung, indem er jetzt die an dem Keimfleck und dem Keimbläschen damals schon be-

merkten Veränderungen mit der oben angegebenen Entwicklung von Zellen, in die sich der Keimfleck auflöset, in Verbindung bringt. Es scheint, sagt er, dass, während dieser Process stattfindet, der Saamen auf jene in dem Centrum des ehemaligen Keimflecks sich entwickelt habende Flüssigkeit einwirkt und nun das Keimbläschen auf solche Weise befruchtet, sich wieder in das Centrum des sogenannten Dotters zurückzieht, wobei es wieder seine runde Form annimmt.

Ich habe, seit ich Barry's dritte Reihe von Beobachtungen kennen gelernt (Anfangs November 1841), meine früheren Beobachtungen von Eierstockeiern nach vorausgegangener Begattung, wegen Mangels brünstiger Kaninchen jetzt im Winter nur noch an einem solchen und an einer Hündin wiederholen können. Dieselben lehrten mich Folgendes.

Schon vor mehreren Jahren hatte ich beobachtet, dass Eier aus stark angeschwollenen Graafschen Bläschen nach der Begattung eine eigenthümliche Beschaffenheit der Zellen der Membrana gran. und besonders derjenigen des Discus proligerus um das Ei herum zeigen, welche ich niemals an anderen, sonst wie es schien, völlig reifen Eiern sah. Die Zellen der Membr. gran. sind nämlich dann offenbar in ihrer Entwicklung fortgeschritten. Sie erscheinen gröfser, durchsichtiger, der Kern in ihnen deutlicher, und sie hängen inniger unter einander zusammen, so dass sie sich jetzt bei Eröffnung des Follikels nicht mehr in dessen Flüssigkeit zerstreuen, sondern die Membran in toto als eine sehr zähe, gallertartige Masse austritt. Die Zellen des Discus aber erscheinen auf dem Uebergangstadium zur Faserbildung, wie Schwann dasselbe dargestellt und abgebildet hat. Sie erscheinen geschwänzt oder in eine feine Spitze ausgezogen, zuerst nur nach einer Seite, so dass sie wie kleine Kolben aussehen, die mit ihren Spitzen alle an der Zona ansitzen. Auch in ihnen ist der helle Kern sehr deutlich, aber nie sah ich sie so, wie Barry sie abgebildet, oder gar mit jungen Zellen erfüllt. Später ziehen sie sich auch nach der andern Seite in Fasern aus und werden spindelförmig. Das Eichen aber erhält dadurch ein ganz eigenes strahliges Ansehen, wie ich es Tab. II. Fig. 15 darzustellen versucht habe. Dieses Ansehen fand ich constant bei Kaninchen und Hunden, und da Barry dasselbe bemerkt hat, so ist es wohl als allgemein und sicher anzuerkennen. Eine Schichte Eiweifs um die Eier, wie Wharton Jones, sah ich auch hier nie. Zudem habe ich nie gefunden, dass die Eier beim Kaninchen 41 und 48 Stunden nach der Begattung noch im Eierstock waren. Dann sind sie längst im Eileiter. Da ich hierin ganz mit Barry übereinstimme, muss sich Wharton Jones geirrt haben. Wahrscheinlich hat er den dichter gewordenen gallertartigen Inhalt der Graafschen Follikel zu dieser Zeit für Eiweifs gehalten. In dem übrigen Ansehen des Eies fand ich nichts verändert, aufser dass die Zona meist etwas dicker und der Dotter recht voll und dunkel erschien. Eine Oeffnung und Spalte sah ich auch jetzt nicht an der Zona, auch nicht an sechs Eiern einer Hündin, die 18½ Stunde vorher belegt war, und die ich jetzt am 30. November 1841 absichtlich auf das Sorgfältigste untersuchte, nachdem ich sie von den Zellen des Discus befreit hatte. Ebensowenig sah ich jemals die von Barry erwähnten Zellenschichten des

Dotters, sondern er erschien immer feinkörnig, grumös, einige Male und auch noch in dem letzten Falle bei Kaninchen gefleckt wie Tab. I. Fig. 2., wobei ich aber immer fand, dass andere Eier aus angeschwollenen Graafschen Bläschen desselben Thieres dieses Ansehen nicht zeigten, und mehrere Eier aus nicht angeschwollenen Bläschen es zeigten, dasselbe aber sicher nicht durch einen Zellenbau des Dotters veranlasst wird. Bei Hunden sah ich es nie. — Dem Keimbläschen spürte ich jedesmal auf das Sorgfältigste nach. Am 16. April 1840 untersuchte ich ein Kaninchen, bei welchem die Saamenfaden erst bis in die Spitze der Hörner des Uterus gedrungen waren. Ich habe mir bemerkt, dass die Keimbläschen aus Eiern, deren Follikel sehr angeschwollen waren, fest von der Dottermasse umschlossen waren, und nicht mehr wie sonst bei Eröffnung der Eier mit der Nadel ausflossen, zeichnete dasselbe aber in einem Eie und mafs es 0,0012 und den Keimfleck 0,00025 P. Z. Bei einem andern Kaninchen fand ich am 12. Juli 1840 die Saamenfaden bis in den Anfang der Eileiter vorgedrungen. In drei Eiern aus sehr angeschwollenen Graafschen Bläschen konnte ich kein Keimbläschen mehr finden. Am 31. Juli desselben Jahres fand ich die Saamenfaden auf den Eierstöcken. Am rechten Eierstock waren sechs Follikel sehr angeschwollen, am linken keiner. Bei drei Eiern aus denselben, die ich unter dem Compressorium behandelte, kam kein Keimbläschen zum Vorschein, aus einem vierten, welches ich mit der Nadel öffnete, und welches ebenfalls die spindelförmigen Zellen des Discus zeigte, trat das Keimbläschen ganz deutlich mit seinem Keimfleck und in seinem gewöhnlichen Ansehen hervor Am 28. Januar 1842 untersuchte ich die Eier aus vier sehr angeschwollenen Graafschen Bläschen eines Kaninchen, welches sich vor 5½ Stunden hatte belegen lassen. In keinem derselben konnte ich bei aller nur erdenklichen Sorgfalt und Aufmerksamkeit eine Spur eines veränderten oder unveränderten Keimbläschens entdecken. Bei mehreren Hündinnen aus dieser Periode sah ich in den Eiern der angeschwollenen Follikel theils das Keimbläschen theils nicht. Doch will ich hier nur der letzten Hündin erwähnen, die ich am 30. November 1841, 18½ Stunde nach der ersten Begattung, untersuchte. Die Saamenfaden waren bis drei Linien von dem Uterinende des Eileiters in diesem vorgedrungen. Alle sechs Eier der sehr angeschwollenen Follikel zeigten an einer beschränkten Stelle ein geringes Abweichen des sehr dunkeln Dotters von der Innenfläche der Zona, und bei Anwendung des Compressoriums erkannte ich, dass hier das Keimbläschen, wie es schien, überall ganz unverändert lag. Aber nur bei einem einzigen Eie glückte es mir, das Ei so zu öffnen, dass das Keimbläschen unverletzt frei austrat. Es hatte noch ganz sein gewöhnliches Ansehen und war wasserhell und durchsichtig. Auch der Keimfleck liefs zuerst nichts Besonderes bemerken. Bei 530maliger Vergröfserung erschien er nicht ganz rund und wie ein abgeplattetes Bläschen, und zeigte bei einer gewissen Stellung des Mikroskopes einen hellen Ring. Aufserdem bemerkte ich an dem Keimbläschen zwei kleine, unregelmäfsige, sehr blasse Fleckchen, von denen ich mich vergebens bemühte, zu ermitteln, ob sie an der Innen- oder Aufsenfläche des Keimbläschens safsen.

Ich sehe nun wohl ein, dass diese Beobachtungen noch zu keiner entscheidenden Beantwortung der Frage führen, ob das Keimbläschen bei reifen Eiern und nach der Begattung, schon ehe das Ei den Eierstock verlässt, verschwindet, oder ob es noch vorhanden ist. Da ich es zuweilen sah, zuweilen nicht, so könnte es seyn, dass es zwar immer vorhanden, aber in einigen Fällen nicht von mir gesehen worden ist, was dadurch noch wahrscheinlicher erscheinen könnte, dass ich, auch wenn ich es sah, immer fand, dass es wegen der gröfseren Dichtigkeit und Cohärenz des Dotters ungleich schwerer zu beobachten und aus dem Eie herauszubringen war, als in anderen Fällen. Es könnte aber auch seyn, dass es zwar immer am Ende dieser Periode verschwindet, aber bei einigen der untersuchten Eier noch nicht so weit gediehen war, oder dass die Eier der Follikel, in welchen ich das Keimbläschen noch fand, dieses Mal nicht ausgetreten seyn würden. Hier wird nur eine sehr grofse Zahl von Beobachtungen Sicherheit geben können, vielleicht aber auch das, was die nächste Periode in dieser Beziehung ermitteln lässt, dazu beitragen können. Einstweilen stehe ich nicht an, es als meine Ueberzeugung auszusprechen, wenngleich die Umstände deren Beweis sehr schwierig machen, dass das Keimbläschen am Ende dieser Periode, zwischen der Begattung und dem Austritte der Eier aus dem Eierstocke, in der Regel sich auflöset. Der Augenblick dieser Auflösung scheint aber kein ganz bestimmter zu seyn, ja ich halte es selbst für wahrscheinlich, dass das Keimbläschen zuweilen selbst noch mit in den Eileiter übergeht, und erst da seine Auflösung erfolgt. Sowohl die obigen Beobachtungen, als auch die Analogie von Eiern andrer Thiere sprechen für diese Unbestimmtheit des Momentes der Auflösung des Keimbläschens in dem seiner Entwicklung entgegengehenden Eie. Wir wissen aus Beobachtungen bei anderen Thieren, dass dieses bald vor bald nach dem Austritte des Eies aus dem Eierstock, bald vor bald nach der Begattung statthat, und nur Das ist constant, dass in dem in seiner Entwicklung schon wirklich begriffenen Eie und Dotter das Keimbläschen nicht mehr gefunden wird. So scheint es auch einigermafsen bei den Säugethieren zu seyn; und überall ist wohl nur der Inhalt, und, wie wir sehen werden, höchst wahrscheinlich der Kern des Keimbläschens der wesentliche Theil, der zunächst den Einfluss der Begattung, nämlich die Zumischung des männlichen Saamens, erfährt, während das Keimbläschen selbst nur die schützende Hülle für denselben bis zu diesem Zeitpunkte bildete. Aufserdem glaube ich aus meinen Beobachtungen entnehmen zu können, dass die Angaben Barry's auch hier noch viele Zweifel übrig lassen. Da ich das Keimbläschen mehrere Male bei Eiern dieser Periode ganz bestimmt und unverändert, ohne jene auffallenden Metamorphosen des Kernes, die mir wohl nicht hätten entgehen können, namentlich in der zuletzt erwähnten Beobachtung bei jener Hündin sah, so bleibt nur übrig anzunehmen, dass diese Eier dieses Mal nicht ausgetreten seyn würden. Dieses aber genügt hier nicht, da diese Eier doch wenigstens ganz vollkommen reif waren, und Barry, wie wir oben sahen, angiebt, dass auch schon bei solchen vor der Begattung und unabhängig von derselben jene Veränderungen des Keimfleckes und Keimbläschens vorhan-

den sind. Ich getraue mir daher einstweilen wenigstens dieser Angabe nach den erwähnten Beobachtungen bestimmt zu widersprechen.

Rücksichtlich des Austrittes des Eies aus dem Graafschen Follikel entsteht nun ferner die Frage, wie und durch welche Kräfte er bewirkt wird. Man hat dieselben theils in einer saugenden Einwirkung der mit dem Fimbrien sich auf den Eierstock ansetzenden Eileiter, theils in der ausdehnenden Wirkung der in dem Follikel sich mehr und mehr anhäufenden Flüssigkeit erblickt (cf. v. Baer, Entwicklungsgesch. II. p. 182., Valentin, Entwicklungsgesch. p. 38., Wagner, Physiologie, p. 57. u. 92.). Ersterer Vorgang ist, obgleich die gleichsam ansetzenden Bewegungen des Eileiters auch von mir öfter gesehen worden sind, doch noch immer dunkel, und besonders ist es räthselhaft, wie die an verschiedenen Stellen der Oberfläche des Eierstockes austretenden Eichen alle den Eingang in die engen Tuben finden. Ich glaube, dass hiebei die Flimmerbewegungen des Epitheliums der Fimbrien wesentlich betheiligt sind. Die Fimbrien bedecken die ganze Oberfläche des Eierstockes, die Wimperbewegungen sind bei ihnen sehr stark, und wenn sie daher eine centrische Richtung nach dem Eingange des Eileiters hin haben, so werden sie jedes an einer Stelle der Oberfläche des Eierstockes austretende Eichen schnell gegen den Eingang des Eileiters hinschaffen. Die zweite Operation, das Aufbrechen des Follikels, ist schon oft mit dem Aufbrechen eines Abscesses mit Recht verglichen worden. Indem sich von dem Hintergrunde und den Seitenflächen des Follikels Wucherungen und Fältchen erheben, auch die abgesonderte Flüssigkeit vermehrt wird, muss der Follikel an seiner nur von der Tunica propria des Eierstockes überzogenen Seite nach und nach immer mehr verdünnt werden und endlich aufbrechen, wobei dann das Eichen mit der ausströmenden Flüssigkeit austritt. Barry hat dieses Austreten der Eier künstlich durch Druck auf den auspräparirten Follikel nachgemacht, und indem er die Wirkung des Druckes der sich mehrenden Flüssigkeit des Follikels sonderbarer Weise sich nicht auf die Haut des Follikels sondern auf das Ei als vis a tergo erstrecken lässt, so meint er, dass nun hier seine Retinacula eine wichtige Rolle spielten, indem sie dem Drucke mehr Fläche darböten als das kleine Eichen (Zweite Reihe, p. 316, §. 148.). Ich habe diesen Versuch auch mehrere Male angestellt. Der Druck wirkt weder auf das Eichen, noch auf die supponirten Retinacula, sondern vermittelst der Flüssigkeit auf die Hülle des Follikels und ihren Ueberzug, bis dieselben an einer Stelle durchbrechen und mit der Flüssigkeit das Eichen austritt. Ich glaube mich dabei auch überzeugt zu haben, dass das Eichen durchaus nicht immer die höchste Stelle der freien Seite des Follikels einnimmt, obgleich es freilich an dieser freien Seite liegt.

Ueber die Zeit, wann nach der Begattung das Eichen beim Kaninchen aus dem Follikel austritt, sind die Angaben der früheren Beobachter sehr verschieden und unsicher, natürlich weil sie meistens das Eichen nicht kannten, durch das blofse Ansehen des Follikels die Entscheidung aber schwierig zu erlangen ist, und die Meisten das Ei noch zurück glaubten, wenn es längst ausgetreten war. De Graaf wollte die

Follikel erst 72 Stunden nach der Begattung geöffnet gefunden haben; Cruikshank einmal schon nach 2 Stunden, ein anderes Mal dagegen erst nach 72 Stunden (Reil's Archiv III, p. 78 und 88.). Prevost und Dumas setzen diese Zeit ans Ende des zweiten Tages (Ann. des sc. nat. Vol. III. p. 132.). Coste sagt, er habe die Eier beim Kaninchen 24 Stunden nach der Begattung im Eileiter gesehen, ohne sich aber auf die hier betreffende Frage weiter einzulassen (Generat. des Mammifères, p. 31.). v. Baer hat das Ei des Kaninchens nicht aus so früher Zeit untersucht. Daher sind die Versuche von Barry hier die allein zuverlässigen. Er fand die Eier 4, 6, 8, 8½, 9¼ Stunden nach der Begattung noch im Eierstock, nach 10 Stunden waren sie ausgetreten, und er setzt daher diese Zeit des Austrittes zwischen die 9te und 10te Stunde (Zweite Reihe, p. 311, §. 127 und 128.).

Es ist beim Kaninchen nicht leicht, den Augenblick der Begattung mit Sicherheit zu beobachten. Zwar setzen sich die Männchen, sobald man sie zu den Weibchen bringt, sogleich auf dieselben und machen Begattungsbewegungen. Allein dabei findet die Begattung noch nicht wirklich statt. Das Weibchen muss erst einwilligen. Es ist aber auch nicht leicht sich zu überzeugen, wann die Weibchen brünstig sind. Sind sie es im hohen Grade, so sind sie sehr unruhig, springen herum, setzen sich auf andere Weibchen, und lassen einen grunzenden Ton hören. Cruikshank sagt, dass man die Brunst daran erkenne, dass die Vulva und Scheide ganz dunkel und fast so schwarz wie Tinte seien (Reil's Archiv III. p. 77.). Dieses kann ich nicht bestätigen, obgleich allerdings Vulva und Scheide zu dieser Zeit blutreicher und turgescirender erscheinen, als zu anderer Zeit, und man daran ein Zeichen hat. Die Begattung erkennt man aber auf folgende Weise. Wenn das Männchen auf dem Weibchen sitzt, streckt sich dieses plötzlich aus, die Hinterpfoten weit nach hinten. In demselben Augenblicke erfolgt die Ejaculation, und das Männchen macht einen heftigen Satz nach rückwärts von dem Weibchen herunter. Beide setzen sich dann ruhig in eine Ecke, so heftig oft die Jagd vorher war. Meist fängt dann das Weibchen nach 10 Minuten bis einer Viertelstunde wieder an, das Männchen aufzureizen, beifst es, springt über ihm hin und her, bis die Begattung nochmals erfolgt und so fort. Untersucht man das Weibchen sogleich nach der Begattung, so findet man in der Vulva und Scheide immer reichlich Saamenfaden, und kann sich auch noch dadurch von der wirklich stattgefundenen Begattung überzeugen. Es ist nur meist sehr langweilig und zeitraubend, diesen Augenblick bei fremd zusammengesetzten Thieren abzuwarten, und daher sind meine Beobachtungen in diesem Punkte nicht sehr zahlreich. Da ich indessen einmal 12 Stunden nach der beobachteten Begattung die Eier schon ein gut Stück im Eileiter fortgerückt fand, und ebenso ein andermal 16 Stunden nachdem ich die Thiere zusammengesetzt aber die Begattung nicht abgewartet hatte, und ferner aus anderen zahlreichen Beobachtungen, wo ich die Eier bei der mir bekannten Geschwindigkeit ihres Fortrückens im Eileiter am zweiten und dritten Tage an verschiedenen entsprechenden Stellen derselben fand, so glaube ich, dass Barry die Zeit bei diesen Thieren ganz

richtig bestimmt hat, auch dass bei ihnen keine sehr grofse Verschiedenheiten in dieser Hinsicht stattfinden, und die Angaben der früheren Schriftsteller wenig Zutrauen verdienen, weil sie eben das Eichen nicht kannten. Diese Zeit ist aber offenbar bei den verschiedenen Ordnungen der Säugethiere verschieden, und bei einigen wieder nach den Individuen sehr wechselnd, im Allgemeinen aber, wie es scheint, um so länger, je höher die Thiere in ihrer Gesammtorganisation stehen, überschreitet aber wahrscheinlich in keiner Ordnung und bei keinem Individuum den Zeitraum der nächsten 24 Stunden. Wahrscheinlich erfolgt aber der Austritt der Eier sogleich, nachdem der Saamen auf dem Eierstock angelangt ist, und es bezeichnen daher die erwähnten Zeiten zugleich den Zeitraum, welchen der Saamen zu seinem Vordringen bis zum Eierstocke erfordert. Es ist hiernach auch gewiss, dass die Befruchtung nicht in dem Momente der Begattung stattfindet, und es ist zu verwundern, wie neuerdings Lallemand, der doch die Saamenfaden für den wesentlich befruchtenden Theil des Saamens hält, obgleich er meine und Barry's Beobachtungen nicht kannte, die entgegengesetzte Ansicht vertheidigen konnte. Schon die Versuche von Haighton bei Kaninchen (Reil's Archiv, III. p. 31.), der nach Unterbindung und Durchschneidung der Eileiter $1\frac{1}{2}$—4 Stunden nach der Begattung nicht einmal Bersten der Follikel, viel weniger die Entwicklung von Eiern beobachtete, bewiesen deutlich, dass die Befruchtung nicht im Momente der Begattung stattfindet. Lallemand's Argumente sind auch ganz unzuverlässig und vom Menschen entlehnt. Sie sind die Gefühle des Weibes bei der Begattung, wodurch dasselbe sich öfters in den Stand gesetzt glaubt, die wirklich dieses Mal erfolgte Befruchtung bestimmt angeben zu können, und die Extrauterinal- besonders die Eierstock- und Bauchschwangerschaften. Wie unsicher jene sind, braucht kaum bemerkt zu werden. Aber wären sie auch sicher, so sind sie unzweifelhaft richtiger so zu deuten, dass das Weib ein Gefühl davon hat, dass bei der diesmaligen Begattung, durch Coincidenz der Momente der höchsten Aufregung, der Saamen bei der Ejaculation in den Uterus gelangt ist, was in der Mehrzahl der Fälle nicht zu geschehen scheint, wodurch dann allerdings auch die Befruchtung bedingt ist. Bei den Extrauterinal-Schwangerschaften beruft sich Lallemand auf die unsicheren und verhältnissmäfsig nur in sehr wenigen Fällen angegebenen Erfahrungen, nach welchen sie durch einen Schrecken während der Begattung bedingt seyn sollen. Indem er annimmt, dass dadurch die Eileiter sich in dem Momente vom Eierstocke gelöset hätten, doch aber Befruchtung erfolgt sey, glaubt er, dass dadurch auch die augenblickliche Befruchtung und Leitung des Saamens zum Eileiter erwiesen wäre, da dieses nachher nicht mehr habe stattfinden können (Ann. des sc. nat. Tom XV. p. 284.). So richtig der letzte Schluss ist, so unsicher und unzweifelhaft falsch ist die Voraussetzung der Lösung der Eileiter vom Eierstocke in diesen Fällen. Die Ursachen der Eierstock- und Bauchschwangerschaften liegen noch ganz im Dunkel, und die wenigen Fälle, wo ein Schrecken während der Begattung vorausging, wollen Nichts zur Aufklärung desselben beitragen. Es wäre sehr zu wünschen, dass man bei solchen Gelegenheiten

zuerst auf die anatomischen Verhältnisse der Genitalien recht aufmerksam wäre. Dadurch würde sich vielleicht schon Manches ergeben, in vielen Fällen aber wahrscheinlich auch nicht. Es ist nur das bei ihnen als sicher anzunehmen: die Leitung des Saamens zum Eierstocke, und wenigstens das Vordringen der Saamenfaden hierhin, war nicht gestört, wohl aber die Ausleitung des Eies.

Endlich muss ich hier nochmals hervorheben, dass nach allen meinen Beobachtungen bei Kaninchen und Hunden und in Uebereinstimmung mit Barry alle Eier, welche dieses Mal zur Entwicklung kommen sollen, gleichzeitig oder in sehr kurzen Zwischenräumen aus dem Eierstocke austreten. Ich habe nie die Möglichkeit gefunden, anzunehmen, dass dieses in Zwischenzeiten von ein oder mehreren, selbst acht Tagen erfolgen sollte, wie Prevost und Dumas, und selbst v. Baer geneigt waren. Diese Annahmen sind entweder dadurch entstanden, dass sie einen Follikel noch nicht für geplatzt hielten, der es doch schon längst war, oder dass sie noch einen aufgeschwollenen an dem Eierstocke bemerkten, von dem sie glaubten, er werde auch noch platzen, während er bereits in der Rückbildung begriffen war.

Wenn das Eichen aus dem Graafschen Follikel ausgetreten ist, so bildet sich bekanntlich hier in demselben eine eigenthümliche, fleischige, meist etwas gelblich aussehende Masse, die unter dem Namen der gelben Körper bekannt ist. Es würde hier nicht der Ort seyn, diesen viel debattirten Gegenstand nach den mannigfachen Seiten seines Interesses behandeln zu wollen, sondern ich begnüge mich damit, hier die Erfahrungen niederzulegen, die ich darüber bei Gelegenheit dieser meiner Beobachtungen bei Kaninchen gemacht habe.

1) Ich habe beim Kaninchen niemals ausgebildete gelbe Körper im Eierstock gefunden, wenn nicht Begattung vorausgegangen war. Indessen sah ich mehrere Male, wie schon frühere Beobachter, mit Blut gefüllte Graafsche Bläschen an den Eierstöcken. Barry glaubt (Zweite Reihe, p. 319. §. 161.), dass dieses solche seien, deren Eier bei der diesmaligen Befruchtung nicht ausgetreten, obgleich sie angeschwollen waren. Ich glaube dieses nicht, denn ich sah einmal 5 solche mit Blut gefüllte Bläschen an einem Eierstock und zugleich 4 Corp. lutea von der diesmaligen Befruchtung. So viele Graafsche Bläschen sah ich nie gleichzeitig angeschwollen und zur Befruchtung reif. Ich glaube vielmehr, dass sie Graafsche Bläschen einer früheren Brunst sind, wo keine Begattung stattfand, da ich sie besonders bei solchen Kaninchen sah, die lange Zeit isolirt gesessen. Ich überzeugte mich, dass die Bläschen ganz geschlossen waren, auch zeigten ihre Wandungen keine Veränderungen. Aber sie enthielten keine Eier mehr und statt dessen Blut, dessen Blutkörperchen sich noch vollkommen gut erkennen liefsen. Ich halte diese Beobachtung für interessant für die in neuester Zeit von William Jones, Rob. Lee, Paterson, Reid, Gendrin und Negrier angeregte Ansicht, dass die Menstruation bei dem Weibe durch eine Anschwellung und Platzen eines Graafschen Follikels veranlasst, und ein gelber Körper gebildet werde. Für diese Meinung ist Manches zusammengekommen. Sollte sie richtig seyn, so glaube ich

auch vielmehr, dass dabei die Graafschen Bläschen nicht platzen, sondern nur anschwellen, sich mit Blut füllen, das Eichen resorbirt wird, und sich unächte gelbe Körper bilden.

Aufserdem habe ich mehreren Kaninchen zu später zu erörternden Zwecken den Uterus mit Hinterlassung der Eileiter und Eierstöcke ausgeschnitten. Einige Monate darauf bemerkte ich bei diesen Kaninchen einen sehr heftigen Begattungstrieb, und die Begattung wurde häufig vollzogen. Es trat natürlich keine Befruchtung ein, aber an den Eierstöcken fand ich ziemlich vollständig entwickelte gelbe Körper, die nicht wohl von der früheren Befruchtung herrühren konnten. Ganz ähnliche Beobachtungen machte Blundell, nach Durchschneidung des Uterus und der Scheide (Researches physiol. and path.. Lond. 1824, p. 36. und 39.), und Haighton nach Durchschneidung des Eileiters (Reil's Archiv III. p. 52.), während Grafsmeyer nach Unterbindung der Eileiter oder des Uterus zwar wohl Begattung, aber keine Veränderung an den Eierstöcken gesehen haben will (De concept. et foecundat. human. Götting. 1789, p. 49.).

2) Die Oeffnung des Graafschen Bläschens, durch welche das Eichen austritt, ist aufserordentlich klein und kaum zu erkennen, und da nun auch in der ersten Zeit der sich bildende gelbe Körper noch keine Hervorragung an dem Eierstock ausmacht, auch noch eine Höhle und eine gallertartige durchsichtige Flüssigkeit enthält, so war es sehr natürlich, dass sich frühere Beobachter oft täuschten und den Follikel noch nicht geplatzt wähnten, wenn das Ei längst heraus war. Anfangs wird man immer das Auffinden der Eier im Eileiter zur Ueberzeugung bedürfen, dass die Follikel bereits geöffnet sind, bis man hinreichende Erfahrungen gesammelt, um durch das blofse Ansehen ohngefähr bestimmen zu können, wo sich die Eier befinden. Ein kleiner Kranz feiner Gefäfse umgiebt schon gleich anfangs die feine Oeffnung des Follikels, und kann als Beweis seiner Entleerung dienen.

3) Der gelbe Körper besteht in einer Wucherung der Tunica propria des Follikels nach Innen. In diesem Punkte muss ich mit v. Baer, Valentin, R. Wagner übereinstimmen gegen die Angaben mehrerer Engländer als Montgommery, Lee, Paterson und Barry. Da von diesen nur Barry die Bildung des gelben Körpers von seinen ersten Stadien an verfolgt hat, wo allein sichere Entscheidung über seinen Ursprung zu gewinnen ist, so will ich auch nur seine Angaben in nähere Erwägung ziehen. Das Graafsche Bläschen ist nach ihm, wie ich oben mitgetheilt habe, zusammengesetzt aus seinem Ovisac und einer nach und nach um denselben gebildeten gefäfsreichen Hülle. Er behauptet nun, dass nach der Befruchtung letztere sich zu verdicken und zu wuchern anfange und hierdurch den gelben Körper bilde, während der Ovisac sich von ihr trenne, nnd noch einige Zeit lang als eine gallertartige Masse in der entleerten Hülle gefunden werde, nach einigen Tagen aber verschwunden sei, entweder weil er resorbirt oder noch ausgestofsen worden sei. Barry giebt auf solche Weise Montgommery Recht, welcher behauptet, dass sich der gelbe

Körper nicht von der innern Membran des Graafschen Bläschens, sondern zwischen ihr und der äufsern entwickle (Zweite Reihe, p. 317, §. 152.).

Nach meinen Beobachtungen über die Bildung des Graafschen Follikels habe ich zwar auch eine Tunica propria desselben angenommen, welche von aufsen mit Faserschichten belegt wird und mit diesen den Follikel darstellt. Allein ich habe nie gefunden, dass sich diese Tunica propria jemals als besondere Hülle des Follikels trennen lässt, sondern nur in der Bildung desselben den Grund für ihre Annahme gefunden. Sie würde Barry's Ovisac seyn. Nun habe ich auch nie gesehen, dass sie nach Ausstofsung des Eies sich von dem übrigen Follikel loslöse, sondern immer nur gefunden, dass schon vor Ausstofsung des Eies und nachher noch stärker sich schnell wachsende Wucherungen von der Innenfläche des Follikels in Form kleiner Fältchen oder Zotten erheben, concentrisch zusammenwachsen und so die bekannte Figur des gelben Körpers erzeugen. Die gallertartige Masse, die man in der ersten Zeit nach Austritt des Eichens in dem Follikel findet, ist durchaus nicht die Tunica propria desselben oder der Ovisac, sondern die veränderte, consistenter gewordene und nicht ganz ausgeflossene Flüssigkeit des Follikels und die Membrana granulosa, die durch stärkere Entwicklung ihrer Zellen zu einer zähen, zusammenhaltenden Masse geworden ist. Vielleicht haben auch diese noch einen Antheil an der ersten Bildung des gelben Körpers. Die Masse des letztern zeigt sich unter dem Mikroskope theils aus Faserzellen, theils aus unregelmäfsig rundlichen Zellen, die mit Punktsubstanz sehr stark angefüllt sind, zusammengesetzt.

4) Die Zahl der gelben Körper stimmt in der Regel mit der der Eier überein. Allein man findet zuweilen, besonders in späteren Zeiten, auch wenigere Eier als gelbe Körper, was sich leicht durch Abortiren einzelner erklärt. Dagegen ist es interessant, dass man zuweilen auch mehr Eier als gelbe Körper findet, seltener zwar bei Kaninchen als bei Hunden. Dieses ist natürlich nur dadurch zu erklären, dass ein Graafsches Bläschen ausnahmsweise zwei Eier enthalten, wovon ich oben schon Beispiele angeführt habe. In der Regel findet man ferner auf jeder Seite in den Eileitern und den Hörnern des Uterus so viele Eier als Corpora lutea in dem entsprechenden Eierstocke sich zeigen. Ich habe aber auch mehrere Male bei Hunden die merkwürdige Beobachtung gemacht, dass sich die Eier auf beiden Seiten vertheilt hatten, und aus einem Uterus eins in den andern herüber gegangen war, so dass sich auf der einen Seite ein Ei mehr als Corp. lutea auf dieser Seite im Eierstocke, auf der andern eins weniger vorfand. So auffallend eine solche Wanderung auch ist, so ist sie mir doch wahrscheinlicher als die Annahme, dass sich auf der einen Seite ein Zwillingsei gefunden haben soll, und auf der andern ein Ei abortirt gewesen wäre.

Drittes Kapitel.

Von den Veränderungen, welche das Kaninchen-Ei während seines Durchganges durch den Eileiter erfährt.

Beobachtungen von Säugethiereiern in den Eileitern waren bis auf Barry's Untersuchungen sehr wenige gemacht worden, weniger noch als man gewöhnlich annimmt, wenn man die betreffenden Angaben etwas genauer critisirt. Ich will desshalb hier Alle anführen, wenn sie auch andere Thiere als Kaninchen betreffen.

De Graaf hat, wie er l. l. Cap. XVI. p. 307 angiebt, beim Kaninchen 72 Stunden nach der Begattung ein einziges Ei in der Mitte eines Eileiters gefunden, während die übrigen bereits in der Spitze der Hörner des Uterus angelangt waren. Seine Beschreibung der Eier ist aber offenbar nur von letzteren entnommen, die er ganz richtig aus zwei in einander steckenden Bläschen bestehend fand, eine Veränderung, welche die Eier, so lange sie in den Tuben sind, und auch die erste Zeit in dem Uterus nie erfahren. Aufserdem muss ich bemerken, dass ich in keinem einzigen Falle die Eier so weit von einander gefunden habe, dass die Einen schon in dem Uterus gewesen wären, während sich die Anderen noch in der Mitte der Eileiter befunden hätten. Es ist dieses um so weniger wahrscheinlich, da die Eier gerade durch die zweite Hälfte des Eileiters sehr langsam vorrücken, und im Eileiter sehr verschieden von den im Uterus befindlichen sind. Ich sehe mich desshalb genöthigt de Graaf's Angabe sehr zu bezweifeln, und glaube dass er durch eines jener zuweilen in der Schleimhaut der Eileiter und des Uterus vorkommenden wasserhellen Bläschen getäuscht worden ist, die leicht mit Eichen verwechselt werden können. Ebenso bezweifle ich Valisneri's Angabe (a. a. O. p. 305) sehr, wenn er Eier in den Eileitern der Maus gesehen haben will. Er beschreibt dieselben gar nicht, und wenn man den ganzen Standpunkt der Untersuchungen Valisneri's berücksichtigt, so kann man daran nicht zweifeln, dass ein Irrthum Statt gefunden haben muss. Kuhlemann (Observ. circa negot. generat. Lips. 1754 p. 25) bezweifelte bereits selbst mit Recht, dass ein von ihm bei einem vor 14 Tagen besprungenen Schaafe im Eileiter aufgefundenes Bläschen ein Ei gewesen sey, denn dasselbe war zum Theil angewachsen. Auch der von Grafsmeyer (De

foecundat. et concept. humana, Götting. 1789 p. 12) im Eileiter aufgefundene 1½ Zoll lange Körper ist wahrscheinlich kein Ei gewesen, da dasselbe, trotz seines sofortigen sehr schnellen Wachsens im Uterus, doch wohl schwerlich im Eileiter bereits eine solche Gröfse erreichen wird.

Dagegen hat Cruickshank (Philos. transactions 1797, T I. p. 197. und Reil's Archiv III. p. 74.) in seinem 23. 24. 26. und 28sten Versuche, am Ende des dritten und zu Anfange des vierten Tages beim Kaninchen unzweifelhaft Eier im untern Drittheile der Eileiter gefunden. Er beschreibt sie als aus drei in einander eingeschlossenen Bläschen bestehend, was, wenn er sie gleich ganz falsch Chorion, Amnion und Allantois nennt, sich dennoch mit der wirklichen Beschaffenheit der Eier in Uebereinstimmung bringen lässt. Prevost und Dumas berichten in ihrer Abhandlung (Ann. des sc. nat. Tom. III. p. 123.) von einem Ei, welches sie 8 Tage nach der Begattung bei einem Hunde im Anfange der Eileiter einige Linien von dem Ostium abdominale, zugleich mit 6 anderen Eiern, welche bereits im Uterus waren, gefunden haben wollen. Bei aller Achtung vor dem Verdienste und Talente dieser Männer muss ich dennoch diese Angabe für sehr zweifelhaft halten. Nie habe ich auch bei dem Hunde eine solche Verschiedenheit in der Entwicklung der Eier gesehen, sondern immer dieselben dicht bei einander auf einem und demselben Stadium der Entwicklung gefunden. Das äufsere Ansehen eines Eies im Uterus ist sehr verschieden von dem eines solchen im Anfange des Eileiters, und letzteres gleicht dagegen noch so vollkommen dem Eierstockei, dass diese Verschiedenheiten den genannten Beobachtern viel zu sehr aufgefallen seyn müssten, als dass sie jenem Ei nicht eine genauere Aufmerksamkeit geschenkt haben würden, welches sie gar nicht näher beschreiben. Sie geben zwar weiterhin in ihrer Abhandlung p. 126 eine allgemeine Beschreibung der Beschaffenheit der Eier in den Trompeten 12 Tage nach der Begattung. Allein an dieser Stelle steht offenbar durch einen Irrthum 'trompes' statt 'cornes', wie aus der ganzen Sache deutlich hervorgeht. Ich kann also auch diese Männer nicht als solche betrachten, welche Eier aus dem Eileiter kennen gelehrt hätten, und in der That ist dieses auch bei allen, welche die Eierstockeier nicht kannten, durchaus nicht zu erwarten.

Aus diesem Grunde ist desshalb auch v. Baer der Erste, welcher Eier des Hundes in dem Eileiter nicht nur bestimmt auffand, sondern auch richtig beschreiben konnte. Er sagt in seiner Epistola p. 11., dass dieselben den Eierstockeiern vollkommen gleich gewesen seyen, aus einem Dotter, der denselben umgebenden Zona pellucida und der Körnerschichte des Discus proligerus, welche letztere sich nach einiger Maceration im Wasser aufgelöset hätte, bestanden haben. Seine Beschreibung der Eier ist folgende: »Medium tenet globulus sub microscopio penitus opacus, superficie non laevi et aequali, sed granulosa, totus enim globulus e granulis constat dense stipatis, membrana cingente vix conspicua. Globulum circumdat, interjacente spatio pellucido arcto, peripheria quaedam stratu tenui granulorum minimorum obtecta. Post nycthemerae macerationem hujus pulveris majorem partem sejunctam inveni; quo facto

membrana continua et simplex venit in lucem Mira est ovorum nostrorum parvitas. Quae sub microscopio metitus sum $^1/_{15}$ lineae partem tantum diametro explebant.« Die hierzu gegebene Abbildnng Fig. III. lässt nicht zweifeln, dass v. Baer bestimmt erkannte, dass der Dotter in Kugeln zerlegt war. Er giebt ferner hierauf in seiner Entwicklungsgeschichte (Bd. II. p. 183) an, dass die Keimschichte, wie er den Discus proligerus nennt, sich während des Durchganges der Eier durch den Eileiter nach und nach auflockere und verschwinde, und das Ei sich dabei etwas vergröfsere. So fand er auch das Ei des Schaafes im Eileiter am Ende des ersten Tages nach der Begattung.

Coste spricht zwar öfter in seiner Embryogenie comparée von dem Durchgange der Eier durch die Trompeten; allein nur in seinen Recherches sur la generation des Mammifères p. 31. findet sich eine bestimmtere Angabe, dass er bei dem Kaninchen die Eier im Eileiter 24 Stunden nach der Begattung den Eierstockeiern ganz gleich gefunden habe. Allein er beschreibt sie nicht genauer, was auch nur zu irrigen Angaben geführt haben würde, da er die Eileiter unter Wasser öffnete, welches die Beschaffenheit der Eier sogleich verändert. Wharton Jones beschreibt (Philos. transact. 1837. T. II. p. 339.), die Eier, welche er beim Kaninchen am dritten Tage nach der Begattung in dem Endstücke der Eileiter fand, gerade so wie er sie auch schon im Eierstocke zwei Tage nach der Begattung gesehen haben wollte. Er fand sie $^1/_{70}$'' grofs, von einer durchsichtigen Schichte Eiweifs umgeben. Das Keimbläschen war in ihnen nicht mehr zu finden; die Dotterkörnchen adhärirten untereinander; und schwacher Essig machte den Dotter durchsichtiger. Valentin (Repertorium III. p. 191.) unterschied an einem Ei, welches er bei dem Rinde im Eileiter fand, als Hüllen eine Dotterhaut, ein höchst zartes noch nicht stark membranöses Chorion und zwischen denselben eine geringe Menge Eiweifs. Zu dieser Zeit hatte ich mich schon mehrere Jahre mit der Untersuchung des Hundeeies beschäftigt, dasselbe oft im Eileiter gefunden, und theilte 1838 bei der Naturforscherversammlung in Freiburg und dann in R. Wagner's Physiologie p. 95. mehrere Resultate dieser Untersuchungen mit. Obgleich die Unvollkommenheit meiner Instrumente mich nicht Alles mit gehöriger Sicherheit ermitteln liefs, so sprach ich doch schon entschieden aus, dass das Keimbläschen sich bei dem Ei im Eileiter nicht mehr findet, der Dotter wahrscheinlich wie bei den Batrachiern und Fischen eine Theilung erfährt, und bei dem Hunde kein Eiweifs um das Ei gebildet wird.

Diese Resultate kannte Barry bereits, als er 1839—41 seine bei weitem zahlreichsten und sorgfältigsten Beobachtungen von allen Vorgängern über die Beschaffenheit des Kanincheneies im Eileiter mittheilte. Seinen Angaben in der zweiten und dritten Reihe seiner embryologischen Forschungen liegen die Untersuchungen von 230 Eiern aus den Eileitern von Kaninchen zu Grunde. Seine Schilderung der Vorgänge während des Durchganges dieser Eier durch den Eileiter gehört keineswegs zu den deutlichen und klaren; schon weil er diese Vorgänge ganz unnöthiger Weise in 10 Stadien brachte, anfangs durchaus keine klare Einsicht in diese Vorgänge hatte,

auch durch die dritte Reihe die Angaben der zweiten wieder mannichfach modificirt sind. Ich will es versuchen seine Resultate auf eine einfachere, und wie ich hoffe, treue Weise zu geben.

Wenn das Eichen des Kaninchen in den Eileiter eingetreten ist, misst es meistens $1/12$ P. L. und vergröfsert sich während seines Fortganges allmählich bis zu $1/5$ P. L. Die Zeit des Durchganges der Eier durch die Eileiter fällt zwischen die 11. und $76\frac{1}{4}$ Stunde. Es scheint, dass die Eier am längsten in dem Endstücke des Eileiters verweilen und hier am langsamsten fortrücken. Das Eichen nimmt die Zellen seiner Tunica granulosa mit in den Eileiter hinüber, und man findet es Anfangs noch von denselben umgeben. Bald aber verschwinden dieselben und man findet nun auf der Oberfläche des Eies nur eine Schichte anders gestalteter Zellen, welche sehr bald unter einander verschmelzen und eine sehr feine, vollkommen durchsichtige, structurlose Membran bilden, welche im Anfange dem Ei oder der Zona pellucida sehr dicht anliegt. Während des weiteren Fortrückens des Eies sammelt sich zwischen dieser Membran und der Zona immer mehr eine ganz durchsichtige Flüfsigkeit an. Durch dieselbe wird die neugebildete Membran immer mehr ausgedehnt, und hierdurch vorzüglich vergröfsert sich das Ei während es weiter rückt. Da man später sieht, dass sich auf dieser Membran im Uterus Zotten bilden, so nennt sie Barry Chorion, und glaubt also nachgewiesen zu haben, dass diese Eihülle sich während des Durchganges des Eies durch den Eileiter um das Ei herumbildet, und aus verschmolzenen Zellen entsteht. (Cf. Zweite Reihe p. 339. §. 221 und folgende. Dritte Reihe p. 545. §. 369 und folgende.)

Die Zona pellucida erleidet während des Durchganges durch den Eileiter wenig Veränderung; sie wird nur etwas dicker.

Auch der Dotter gleicht nach Barry's Angaben in seiner zweiten Reihe noch sehr dem Dotter des Eierstockeies, nur füllt er die Zona nicht mehr ganz aus. Die denselben einschliefsende Dotterhaut verdickt sich bedeutend. Dann aber verschwinden beide und man bemerkt im Innern der Zona nur noch eine durchsichtige Flüfsigkeit, in welcher zwei rundlich elliptische Bläschen schwimmen. In seiner dritten Reihe hat Barry diesen Vorgang näher erörtert. Schon bei dem reifen und befruchteten Ei im Eierstocke sahen wir, dass die das Keimbläschen umgebende Substanz, der sogenannte Dotter, nach ihm aus Zellen bestand, von welchen sich immer neue Schichten an der inneren Oberfläche der Zona bildeten, während die vorhergehenden sich auflöseten. Auch die diese Rindenschichte von Zellen umhüllende feine Membran, die Dotterhaut, war einer solchen zeitweisen Auflösung unterworfen. Dieser Procefs dauert nun auch noch fort, während sich das Ei im Anfange des Eileiters befindet, endigt aber damit, dass endlich alle Zellen dieser, das Keimbläschen umgebenden Masse, mit der Dotterhaut aufgelöst sind, und nur noch eine helle Flüfsigkeit hinterlassen, in welcher zuweilen noch einige nicht aufgelöste Zellen schwimmen. (Dritte Reihe p. 538 §. 350.).

Bei Weitem am Wichtigsten sind aber die Veränderungen, welche mit und in dem Keimbläschen vor sich gehen. Wir sahen dasselbe nach der Befruchtung sich

wieder in das Centrum des Eies begeben. Ebenso rückte der veränderte Keimfleck in das Centrum des Keimbläschens. Ersterer erschien in seinem Centraltheil als eine mit einer sehr hellen Flüssigkeit erfüllte Höhle und von seiner Peripherie entwickelten sich Schichten von Zellen, die selbst wieder mit Keimen junger Zellen angefüllt waren, und das vergrösserte Keimbläschen ganz ausfüllten und undurchsichtig machten. Die peripherischen Schichten dieser endogenen Zellen des Keimbläschens lösten sich immer wieder auf, während sich neue bildeten. Dieser Process setzt sich auch noch in dem Eileiter fort. Während der sogenannte Dotter auf die eben angegebene Weise verschwindet, vergrössert sich das mit Zellen angefüllte Keimbläschen noch fortwährend, bis es $1/25$, $1/22$ Linie und wahrscheinlich noch darüber erreicht. Dann entwicklen sich von dem Keimflecke aus zwei Zellen, die Anfangs den anderen, das Keimbläschen erfüllenden, ganz gleich sind. Bald aber wachsen diese beiden Zellen mehr als alle übrigen, und füllen endlich unter Verdrängung der übrigen das Keimbläschen ganz aus, welches jetzt auch selbst aufgelöst wird, nachdem sich auf die genannte Art und Weise zwei neue Zellen aus ihm entwickelt haben. Es ist also in Beziehung auf diese die Mutterzelle, und da aus diesen beiden das neue Wesen hervorgeht, so bilden sie selbst den Keim.

In diesen beiden Zellen wiederholt sich nun ganz derselbe Process, der in der Keimbläschen-Zelle Statt gefunden hatte. Auch sie zeigen jede einen Kern, von dessen aufgelöstem Centrum sich Schichten von Zellen entwicklen, welche sie anfüllen, bis sich in jeder zwei Zellen vorzüglich ausbilden, welche die übrigen alle verdrängen, worauf auch ihre Mutterzellen verschwinden, so dass nun im Ganzen 4 in dem Eie vorhanden sind; aus jeder derselben entwicklen sich wieder zwei, also im Ganzen 8; aus jeder dieser wieder zwei, also im Ganzen 16; und so fort, bis endlich die Zahl der Zellen so gross ist, dass man sie nicht mehr zählen kann. Dabei werden die neu sich entwickelnden Zellen zugleich immer kleiner, so dass, wenn die ersten beiden Tochterzellen des Keimbläschens $1/25$ P. L. Längendurchmesser hatten, die Zellen die am Ende des Eileiters gebildet sind, etwa $1/100$ P. L. messen. Sie bilden dabei zugleich durch ihre Aggregation eine maulbeerartige Masse im Centrum des Eies. (Dritte Reihe p. 536. §. 346 und folgende). Im Inneren dieses maulbeerartigen Körpers bemerkt man sodann am Ende des Eileiters eine elliptische Zelle, welche sich durch ihre Grösse vor den übrigen Zellen auszeichnet. Auch in ihr findet sich ein Kern, welcher auf gleiche Weise wie die Kerne aller früheren Zellen ein sehr durchsichtiges Centrum und eine körnige Peripherie zeigt. Dieser Kern ist, wie die Folge zeigt, der Embryo.

Es konnte nicht fehlen, dass diese an dem Kaninchenei beobachteten Erscheinungen auch Barry durch ihre Aehnlichkeit an diejenigen erinnerten, welche wir durch Prevost und Dumas, v. Baer, Rusconi u. A. bei Fröschen und Fischen kennen. Einen Gedanken daran äussert Barry schon in seiner zweiten Reihe p. 324. §. 177. Aber erst nachdem er durch Wagner's Physiologie und meine Mittheilungen in derselben, näher darauf hingewiesen worden, scheint er seine Aufmerksamkeit auf diesen Punkt gelenkt zu haben. In dem ersten und zweiten Postscript zu seiner zweiten Reihe, p. 363. §. 307. und p. 369. §. 318. geht

er näher auf diese Aehnlichkeit ein. Am letzten Orte stellt er die Ansicht auf, dass der sogenannte Dotter der Säugethiereier nur derjenigen Masse der Eier der Oviparen entspreche, welche zunächst das Keimbläschen umgiebt, und bei diesen Discus proligerus genannt worden ist, und diese Ansicht bestätigt er auch noch in seiner dritten Reihe p. 543. §. 364. wo er auch noch hinzufügt, dass wahrscheinlich die ganze Narbe des Vogeleies in dem Keimbläschen seinen Ursprung habe.

Was ich nun über diese Angaben meiner Vorgänger, und besonders Barry's urtheilen zu müssen glaube, wird sich am besten an die Mittheilung meiner eigenen Beobachtungen bei dem Kaninchen anschliefsen. Da es indessen keine kleine Aufmerksamkeit und Sorgfalt, gute Augen, Geduld und Uebung erfordert, so kleine Objecte wie die Säugethiereichen in dem Eileiter zwischen vielen Falten versteckt ausfindig zu machen, und sie dann so zu behandeln, dass man zu einem der Natur entsprechenden Resultate kommt, so ist es glaube ich, nicht überflüssig, meine Behandlungsmethode des Objectes kurz vorher anzugeben.

Nachdem das Thier getödtet worden, präparire ich zunächts sogleich alle Windungen des Eileiters aus seinem Peritonealüberzuge auf das Sorgfältigste mit Messer und Scheere aus, so dass er ganz gestreckt und alle Windungen ausgeglichen sind, doch ohne ihn zu sehr zu dehnen oder irgendwo zu drücken. Man steckt dazu das Präparat am Besten auf einer Wachstafel fest. Da es nun ganz unmöglich ist, die wenig dichten und fast durchsichtigen Eier des Kaninchen in den oberen zwei Drittheilen des Eileiters mit unbewaffnetem Auge oder bei auffallendem Lichte selbst mit einer Loupe zu finden, so lege ich nun den Eileiter auf ein langes Glastäfelchen, und schneide ihn mit einer feinen und scharfen Scheere der Länge nach auf. Sodann breite ich ihn mit zwei Nadeln etwas aus einander, wobei man allerdings Acht geben muss, dass die Eichen sich nicht etwa an Scheere und Nadeln anhängen, obgleich dieses nicht so leicht geschieht, als man glauben möchte, und bringe nun die Glastafel zuerst unter eine Loupe von ohngefähr 10—12maliger Vergröfserung bei durchfallendem Lichte. Wer die Eierstockeichen kennt, wird dann bald irgendwo die Eier auch in dem Eileiter finden. Hat man erst eins gefunden, so kann man sicher seyn, dass die anderen nicht weit davon sind, vielleicht durch eine Falte etwas versteckter, wozu man dann eine Nadel zu Hülfe nimmt, um durch einige Verschiebung der Theile auch diese zu finden. Hier kann man nun die Eichen sogleich mit der Loupe in ihrer ganz natürlichen Lage und Verhältnissen untersuchen. Die Eileiter des Kaninchen sind aber auch durchsichtig genug, um besonders, wenn man mit zwei Nadeln die Falten der Schleimhaut, wo das Eichen liegt, etwas auseinandergezogen, das Object sogleich unter das Mikroskop bringen zu können, worauf ich einen grofsen Werth lege, da so zarte Gegenstände durch jede noch so vorsichtige Behandlung immer etwas leiden. In dem untern Drittheil des Eileiters sind die Eichen meist durch das umgebildete Eiweifs so grofs, und bilden so glänzend helle Pünktchen, dass man sie hier gewöhnlich leicht schon mit unbewaffnetem Auge erkennt. Sollte es nun dennoch nach obiger Methode nicht geglükt seyn die Eichen zu finden, so trage ich nun mit einem kleinen bauchigen Scalpell den ganzen Inhalt des Eileiters mit dem Epithelium von der Schleimhaut ab, und bringe ihn auf ein Glasplättchen,

wo ich ihn abermals bei durchfallendem Lichte unter der Loupe untersuche, und dann die Eichen meistens gleich finde.

Auf letztere Weise kann freilich leicht ein Eichen verloren gehen, sie werden dabei auch wohl schon etwas misshandelt, allein ich weifs keine bessere, und man erfährt doch, wenn man stellenweise fortschreitet, wo sich die Eichen befinden. Desshalb ziehe ich selbst dieses Verfahren dem von Cruikshank und nach ihm von Barry befolgten vor, welche die Eichen aus dem durchschnittenen und nicht geöffneten Eileiter durch sanftes Drücken herauszuschieben suchen, wobei aufserdem Verunstaltungen derselben durch Druck leicht stattfinden können. Unter Wasser zu arbeiten ist gänzlich abzurathen, so nützlich diese Methode in anderen Fällen ist. Die Eichen gehen dabei nicht nur meistens verloren, sondern verändern auch ihre Beschaffenheit so wesentlich, dass man zu den gröfsten Irrungen verleitet wird.

Um nun die Eichen genauer zu untersuchen, hebe ich sie vorsichtig mit einer Staarnadel aus dem Eileiter auf und bringe sie mit einem Zusatze, um das Vertrocknen zu verhüten, auf ein Glasplättchen und möglichst bald unter das Mikroskop. Der Zusatz ist nun, wie bei allen mikroskopischen Untersuchungen, von der gröfsten Wichtigkeit. Für eine erste kurze Untersuchung nehme ich nur den Schleim und das Epithelium aus dem Eileiter selbst, als das natürliche Medium. Allein auch er trocknet bald und gestattet keine ganz freie Ansicht. Da habe ich dann nun Blutserum, Humor aqueus, und ausgelaufenen Humor vitreus des Auges, Hühnereiweifs mit Wasser und etwas Kochsalz versezt, Liquor amnii, die Flüssigkeit eines Graaf'schen Bläschen eines gröfsern Thieres, als die besten Zusätze erkannt, obgleich auch sie noch meistens bald Veränderungen hervorbringen. Wasser, auch Salzwasser ist sehr verändernd, Mandelöl, welches Valentin vorgeschlagen, zu dickflüssig, die Chromsäure nach Hannover färbt zu sehr, und verändert ebenfalls sehr bald das Object, indem sie eine Condensation veranlasst. Fast alle Zusätze wirken durch Endosmose und Exosmose verändernd ein, und es ist sehr schwer für jedes Object ein in dieser Hinsicht passendes Medium aufzufinden. Die weitere Behandlung der Eichen ist nun verschieden, je nach der Absicht, mit sehr feinen, spitzen Nadeln, mit dem Compressorium, mit verschiedenen Reagentien etc.

Nach dieser Methode habe ich bei Kaninchen ungefähr 60—70 Eier in dem Eileiter, wie ich glaube, so ziemlich auf allen irgend bedeutenderen Stadien aufgefunden und untersucht. Nach dem oben Mitgetheilten darf man bei diesen Thieren mit ziemlicher Sicherheit 9—11 Stunden nach der wirklich erfolgten Begattung die Eier in den Eileiter eingetreten erwarten. Ich fand sie einmal nach 12 Stunden schon über $1\frac{1}{2}$ Zoll weit in dem Eileiter vorgerückt. Sie scheinen dieses erste Stück des Eileiters sehr schnell zu durchwandern, welches freilich auch am weitesten ist und dessen Epithelium am stärksten flimmert.

Die Eier gleichen hier in dem ersten Stücke des Eileiters noch sehr den reifsten Eierstockeiern. Sie sind zunächst noch von den Zellen des Discus und der Membr. granulosa umgeben, allein diese haben ihr früheres spindelförmiges Ansehen verloren, erscheinen wieder rund, und man bemerkt sehr bald an ihnen, dass sie in ihrer Auflösung begriffen

sind, wobei ihre scharfen Gränzen verwischen, und sie untereinander wieder zusammenzufliefsen scheinen. Etwas weiter in dem Eileiter sind diese Zellen fast schon ganz verschwunden, man sieht nur noch einzelne Ueberreste von ihnen auf der Zona, und auch diese verschwinden endlich ganz, so dass das Ei nun nackt mit seiner Zona zu Tage tritt, und deshalb jetzt wegen seiner Kleinheit und geringen Dichtigkeit sehr schwer zu finden ist. Die Zona ist unverändert, nur etwas, bei verschiedenen Thieren verschieden, angeschwollen, sowie aber die Zellen des Discus von ihr verschwinden, sieht man sie nun immer mit Saamenfaden besetzt, die ich aber nie mehr in Bewegung sah. Der Dotter hat auch noch ganz dasselbe Ansehen wie im Eierstockei. Er ist in der Regel gleichförmig, feinkörnig, grumös, indessen sah ich auch hier einmal ein Ei mit einem dunkelfleckigen Dotter, wie ich sie schon oben unter den Eierstockeiern erwähnt habe, während die dicht danebenliegenden Eier dieses Ansehen nicht hatten. Anfangs füllt ferner der Dotter die Höhle der Zona meistens noch ganz aus; sehr bald aber ist dieses nicht mehr der Fall. Er zieht sich von der Zona verschieden stark zurück, so dass zwischen jener und ihm eine durchsichtige Flüssigkeit sich sammelt, in welcher man meistens zwei oft verschieden grofse Körner schwimmen sieht. Vergebens suchte ich in allen in den Eileiter eingetretenen Eiern in dem Dotter nach einer dem Keimbläschen gleichen Bildung. Weder unter dem Compressorium, noch durch Oeffnen und Zerschneiden des Eies mit einer feinen Nadel konnte ich ein solches beobachten. Nur zuweilen glaubte ich im Jnnern des Dotters einen etwas hellern, aber kleinern Fleck als das Keimbläschen zu bemerken, konnte mir aber nie eine entscheidende Gewissheit über denselben verschaffen. Ich bemerkte aber bei diesen Manipulationen des Eies, dass der Dotter offenbar an Cohärenz zugenommen hatte. Seine Elemente verbreiteten sich nicht mehr in der umgebenden Flüssigkeit, sondern wenn ich das Ei mit der Nadel theilte, so blieb auch jedes Segment des Dotters für sich. Zugleich zeigte sich der Dotter auch noch in dem geschlossenen Eie sehr empfindlich gegen diese Flüssigkeit. Im Wasser geschah es bald, dass der die Zona nicht ganz mehr ausfüllende Dotter sich ausdehnte und die Zona wieder bald erfüllte. Daher darf man dieses Medium nicht anwenden, wenn man sich von diesem Zurückweichen des Dotters von der Zona überzeugen will. In dichteren Flüssigkeiten, Speichel, Humor aqueus, Eiweis mit Salzwasser, bemerkte ich oft umgekehrt, dass der Dotter sich unter meinem Auge bedeutend contrahirte, sehr viel kleiner wurde und stark von der Zona entfernte. Eine den Dotter einschliefsende besondere Hülle, eine Dotterhaut, aufser der Zona konnte ich auch an diesen Eiern nie erkennen.

Die Eier ein und desselben Kaninchen in demselben Eileiter, die kaum eine Linie weit von einander liegen, zeigen zuweilen die verschiedenen hier erwähnten Beschaffenheiten der Eier.

Am 16. April 1840 untersuchte ich ein Kaninchen, dessen Eier ich nur durch Abschaben des obern Drittheils des Eileiters auffand. Eines derselben hatte noch seinen Zellen-Discus ziemlich vollständig (Tab. II. Fig. 16.), in welchem es 0,0074 P. Z. mafs. Ein anderes war nur von seiner Zona umgeben und zeigte in dieser 0,0069 P. Z. im Durchmesser.

Die Dicke der Zona war hier nur 0,0004 P. Z. Die Dotter füllten die Zona ganz aus, doch hatten die Eier schon im Wasser gelegen. Der eine Dotter zeigte ein dunkelfleckiges Ansehen, welches nach längerer Zeit verloren ging, so dass er nun ganz gleichförmig aussah.

Am 1. Januar 1842 untersuchte ich ein Kaninchen, welches den vorigen Mittag um 12 Uhr zweimal belegt und in der Nacht um 12 Uhr getödtet wurde. Die Eier waren schon über 1½ Zoll in den Eileitern vorgerückt. Sie zeigten, noch im Eileiter liegend untersucht, noch verschieden starke Spuren der Zellen des Discus, einige gar keine mehr (Tab. II. Fig. 17, 18 und 19.). Sie mafsen in der Zona meist 0,0068 P. Z. Auf derselben lagen zahlreiche Saamenfaden. Sie war zwischen 0,0006 und 0,0008 P. Z. dick. In keinem Ei füllte der Dotter die Zona aus, sondern war in einigen bedeutend kleiner, nicht rund, sondern nur ein Segment einer Kugel zuweilen mit ungleichen Rändern. In dem Raume zwischen dem Dotter und der Zona befand sich eine wasserhelle Flüssigkeit, und in mehreren Eiern zwei rundliche, verschieden grofse 0,0005—0,0007 P. Z. Körner oder Zellen mit einem sehr blassen Kerne. Der Dotter selbst war in allen gleichförmig feinkörnig, grumös, nicht fleckig, und liefs bei keiner Vergröfserung, auf das Sorgfältigste untersucht, irgend etwas von einem Zellenbau erkennen. Das Ansehen seiner Masse war durchaus dasselbe wie an einem reifen Eierstockei. Bei Anwendung von Druck breitete sich allmählig die Dottermasse in der Zona aus, nicht mit einem Platzen, wie es hätte seyn müssen, wenn sie von einer besondern Hülle umgeben gewesen wäre, obgleich die Ränder der Masse sehr scharf und markirt waren. Bei diesem Drucke glaubte ich mehrmals im Innern des Dotters einen helleren Fleck zu bemerken, aber nicht sowie sich das Keimbläschen des Eierstockeies unter ähnlichen Verhältnissen kenntlich macht. Der Fleck hatte keine scharfen Contouren, und es gelang mir auf keine Weise, ihn deutlicher zu Gesicht zu bekommen. Leider habe ich mir nicht bemerkt, ob bei diesen Eiern, welche den Fleck im Innern zeigten, auch die Körnchen neben dem Dotter vorhanden waren. Ein Ansehen, wie es Barry's Abbildungen von Eiern dieses Stadiums in seiner dritten Reihe geben, war zuverlässig nicht vorhanden.

Am 21. April 1840 fand ich auch nur durch Abtragen des Epitheliums der Eileiter im obern Drittheil derselben die Eier eines Kaninchens, welches seit 16 Stunden bei dem Männchen gesessen. Die Begattung hatte ich nicht gesehen. Zwei Eier waren ganz unberührt auf einem Stückchen des abgetragenen Epitheliums liegen geblieben. Sie hatten keinen Körnerdiscus mehr, sondern blofs ihre Zona, in welcher sie 0,0069—0,0072 P. Z. mafsen. Die Zona war 0,0008 P. Z. dick und mit Saamenfaden bedeckt. Der Dotter hatte ein gleichförmiges, feinkörniges, grumoses Ansehen, und füllte die Zona nicht mehr ganz aus. Ich konnte an und in ihm nichts weiter entdecken.

Aus diesen Beobachtungen ziehe ich für's Erste folgende Schlüsse.

Ich kann Barry nicht darin beistimmen, dass der Dotter, oder wie er ihn nennt die das Keimbläschen umgebende Masse des befruchteten und eben in den Eileiter eingetretenen Eies aus Zellen irgend einer Art zusammengesetzt ist, wie er denselben in seiner dritten Reihe, Fig. 185, 188, 189, 190, 193, 194, 195, 199, 200 etc. abgebildet hat. Man

wird mir hoffentlich zugeben, dass ein solches Ansehen zu auffallend ist, als dass es mir bei Benutzung guter Instrumente hätte entgehen können. Ich kann auch hier nur annehmen, dass Barry zu seiner Angabe durch das zuweilen vorkommende dunkelfleckige Ansehen des Dotters gebracht worden, welches gewiss nicht durch einen Zellenbau veranlasst wird. Ich kann ferner ebensowenig zugeben, dass, wie Barry behauptet, diese als Dotter von mir betrachtete Substanz nach und nach schwinden soll durch Auflösung der sie bildenden Zellen. Die Masse, welche in den vorhergehenden Beobachtungen das Innere des Eies füllt, stimmt in ihrem ganzen Ansehen und Beschaffenheit so sehr mit derjenigen überein, welche auch das unbefruchtete Ei erfüllt, dass es unmöglich ist, beide nicht für identisch zu halten. Der einzige Unterschied, durch welchen, wie ich glaube, auch Barry zu seiner Angabe verleitet wurde, ist der, dass diese Masse nicht mehr das ganze Innere der Zona ausfüllt, sondern oft beträchtlich zusammenschrumpft. So sehr dieser Zustand zu beachten ist, da er wahrscheinlich mit den späteren Veränderungen in nahem Zusammenhange steht, so wenig berechtigt er zu der Annahme einer theilweisen Auflösung dieser Masse, denn die zunehmende Consistenz derselben und die Reactionen, welche sie gegen die Flüssigkeiten zeigt, die mit ihr und dem Eie in Berührung kommen, beweisen, dass diese Verringerung ihres Volumens nur durch eine innigere Condensation ihrer Elemente hervorgebracht wird, die wahrscheinlich eben von der Berührung mit den von dem Eileiter abgesonderten Flüssigkeiten veranlasst wird. Ein Zusatz von Wasser bringt meistens, wie ich schon oben erwähnte, sehr bald das alte Ansehen wieder hervor, wo der Dotter die ganze Zona ausfüllt. Es ist daher auch ganz irrig, wenn Barry die beiden in dem Zwischenraume zwischen der Zona und dem Dotter auf diesem Stadium der Entwicklung oft vorkommenden Körnchen oder Bläschen für Ueberreste der aufgelöseten Dottermasse hält. Vielmehr scheint es, dass dieselben für die ferneren in diesem Zeitraume sich vorbereitenden Veränderungen der Dottermasse von grofser Wichtigkeit sind. Ich habe dieselben vor Kurzem auch bei den Eiern zweier Hunde, die sich auf diesem Stadium in den Eileitern fanden, bemerkt, und werde weiter unten meine Ansicht über sie aussprechen. Hier will ich nur noch bemerken, dass dieselben auch bei den Eiern anderer Thiere kurz vorher, ehe der Theilungsprocess des Dotters beginnt, vorzukommen scheinen. So hat dieselbe van Beneden an den Eiern von Limax agrestis und Aplysia regelmäfsig auftreten sehen (Etudes embryogeniques, Bruxelles 1841, p. 20, und Bulletins de l'academie royale de Bruxelles, Tom. VII. Nro 11. p. 5.).

Ferner muss ich es besonders hervorheben, dass es mir unmöglich ist, Barry rücksichtlich seiner Angaben über das Keimbläschen beizustimmen. Man wird nicht zweifeln, dass auch mir dieser Punkt vom ersten Anfang meiner Untersuchungen an als einer der allerwichtigsten vorgeschwebt hat, und es daher an meiner Aufmerksamkeit nicht gefehlt hat. Meine Instrumente können sich, wie ich glaube, mit allen jetzigen besseren Mikroskopen messen. Ich darf auch sagen, dass ich nicht fürchte, durch mein Ungeschick zu unvollkommnen Beobachtungen gekommen zu seyn, welches aufserdem, da ich die Eier einmal gefunden, hier kaum in Betracht zu kommen scheint, da wenigstens Barry durch-

aus keine Vorsichtsmafsregeln in dieser Beziehung angiebt. Nun habe ich aber nie auch bei der gröfsten Vorsicht und Aufmerksamkeit und namentlich auch nicht in meiner letzten Beobachtung am 1. Jan. dieses Jahres, wo ich Barry's Abhandlung und Abbildungen kannte, bei Kaninchencieren die bereits in den Eileiter eingetreten waren, ein Keimbläschen überhaupt und noch weniger ein vergröfsertes und mit Zellen erfülltes sehen können, und auch Barry's eigene Abbildungen Fig. 187 und 193 c. sind so unsicher und undeutlich, dass ich mich selbst über seine eigene Angabe wundere. Dagegen habe ich allerdings mehrere Male in dem Dotter ebenfalls eine hellere Stelle bemerkt, auf deren Gegenwart unzweifelhaft ein grofses Gewicht zu legen ist. Doch werde ich mich über deren wahrscheinliche Natur erst später aussprechen, und hier nur so viel bemerken, dass ich dieselbe nicht durch das unveränderte Keimbläschen des befruchteten Eies hervorgebracht glaube.

Vielleicht schon auf den bis jetzt beschriebenen Stadien, ganz gewifs aber auf einem sich unmittelbar daran anschliefsenden, habe ich an den Eiern eines Kaninchens eine sehr merkwürdige Erscheinung beobachtet, nämlich eine Rotation der Dotterkugel, welche durch Cilien, die sich an seiner Oberfläche entwickelt hatten, hervorgebracht wurde.

Am 31 Aug 1840 untersuchte ich den linken Eileiter eines Kaninchens auf die oben angegebene Weise sogleich nach dem Tode, welches zwar schon 8 Tage bei dem Männchen gesessen hatte, wie ich aber sogleich an dem Ansehn der Eierstöcke bemerkte, erst seit Kurzem belegt war. Ich fand dann auch bald die 4 Eier in der Mitte des Eileiters, wie gewöhnlich dicht bei einander liegend. Als ich sie nun unberührt in dem Eileiter liegend unter das Mikrokop brachte, beobachtete ich an allen 4 Eiern Folgendes. (Tab. II. Fig. 20.) Keines derselben zeigte an seiner Oberfläche mehr eine Spur der Zellen des Discus oder der Membr. granulosa, sondern statt dessen waren sie von einer jetzt noch sehr geringen und schwer zu erkennenden Schichte eines gallertartigen durchsichtigen Stoffes umgeben, in welcher sie 0,0070 P. Z. mafsen. Diese Schichte war in allen Eiern so wie auch die darauf folgende Zona pellucida reichlich mit Saamenfaden besetzt. Letztere war 0,0010 P. Z. dick, also beträchtlich dicker als meistens die der Eierstockeier. Im Innern der Zona befand sich der Dotter 0,0030 P. Z. grofs, eine noch ganz zusammenhängende und vollkommen runde Masse, die den inneren Raum der Zona nicht ausfüllte, sondern zwischen dem Dotter und der inneren Fläche der Zona befand sich eine durchsichtige Flüssigkeit, in welcher in drei Eiern noch zwei kleine gelblich scheinende Körner oder Zellen von verschiedener Gröfse schwammen. Wie erstaunte ich aber, als ich nun unter dem Mikroskope die Dotterkugel sich ganz stät und ordentlich majestätisch um sich selbst drehen sah, und zwar in der Richtung von dem Uterus gegen den Eierstock hin. Die Bewegung war ununterbrochen und der Dotter veränderte dadurch seine Stellung in der Höhle der Zona. Die ihn umgebende Flüssigkeit wurde auch mitbewegt, wie ich an den in ihr schwimmenden Körnchen erkannte. Ich überzeugte mich dann auf das Bestimmteste, dass die Oberfläche des Dotters mit sehr feinen Cilien besetzt war, die ich auch noch nachher, als ich das Ei isolirt auf ein Glasplättchen gebracht hatte, bei starker und stärkster Vergröfserung von 800 mal erkannte.

Anfangs glaubte ich, das ganze Ei mit seiner Zona drehe sich durch die Wirkungen der Cilien des Epitheliums des Eileiters. Allein obgleich mir eine solche Bewegung desselben zur Weiterförderung nach dem Uterus auch sehr wahrscheinlich ist, und die Cilien des Epitheliums des Eileiters lebhaft schwangen, so geht doch erstens die Richtung der Schwingungen derselben von Innen nach Aufsen, und zweitens überzeugte ich mich durch Beobachtung der Oberfläche der Zona und der auf ihr haftenden Saamenfaden, so wie durch das Fadenkreuz des Ocularglases, dass die Eier selbst ganz ruhig lagen, und dass nur der Dotter diese Rotationen vollzog. Ich konnte dieselben sogar unter einer starken Loupe noch ganz sicher erkennen. Nach einiger Zeit, und als ich mich genöthigt sah, um das Auftrocknen zu verhindern, einen Zusatz von Humor aqueus zu machen, hörten die Bewegungen auf. —

Ich habe nun freilich bis jetzt noch keine zweite Beobachtung der Art gemacht. An Eiern, die weiter entwickelt waren als die hier beschriebenen, habe ich diese Rotationen später nicht beobachtet, obgleich ich sie unter ähnlich günstigen Verhältnissen untersuchte. Meine Beobachtungen früherer Stadien fallen in eine Zeit, wo ich noch nicht aufmerksam auf dieses Phänomen war, und die Eier auch noch nicht so sicher zu behandeln verstand, dass die sehr vergängliche Erscheinung sich hätte erhalten können. Die Beobachtung, welche ich am 1. Jan. 1842 machte, betraf zwar wahrscheinlich gerade die Zeit, wo diese Rotationen bemerkbar sind. Allein ich konnte die Untersuchung erst 9 Stunden nach dem Tode des Thieres machen. Nichts desto weniger bin ich von der Richtigkeit jener ersten Beobachtung vollkommen überzeugt. Es konnte kein Irrthum und keine Täuschung Statt finden.

Es wäre desshalb wichtig, wenn eine Beobachtung Barry's, welche er in seiner zweiten Reihe mittheilt, hierher gehören würde. Pag. 335. §. 281 beschreibt Barry kleine durchsichtige Bläschen, welche er, wie schon frühere Beobachter und ich ebenfalls, öfter unter der Schleimhaut des Uterus und Eileiters des Kaninchens beobachtete, und die man wohl mit Eiern verwechseln könnte, wenn nicht diese ihre Lagerung dagegen vollkommen sicherte. §. 282 theilt er sodann mit, dass er einst beim Aufschneiden eines Eileiters an dem Instrumente ein Partikelchen der Schleimhaut desselben hängend fand, in welches ein kleines eliptisches $1/7'''$ grofses Bläschen eingelagert war. Dasselbe bestand aus einer mäfsig dicken Membran, an deren Innenfläche sich ein Lager eliptischer Körnchen befand, und enthielt eine helle Flüssigkeit. In dem Centrum derselben befand sich ein maulbeerartiger Körper, welcher dem Dotter des Kaninchencies zu einer gewissen Zeit seiner Entwicklung im Eileiter sehr ähnlich sah, und sich über eine halbe Stunde in einer Vertical-Ebene um seine Axe drehte. Dann hörte die Bewegung fast plötzlich auf, ging aber noch über eine Viertelstunde in eine zitternde Bewegung über. Barry bemerkte keine Cilien an der Oberfläche dieses Körpers als Ursache dieser Bewegungen, hält aber ihr Vorhandenseyn doch für wahrscheinlich. Obgleich er nun selbst an die bekannten Rotationsphänomene der Embryonen der Mollusken und Polypen in den Eiern erinnert, auch die Aehnlichkeit jenes maulbeerartigen Körpers mit dem Dotter des Kaninchencies her-

vorhebt, so hält er doch selbst das gesehene Object für kein Ei, und bemerkt auch ausdrücklich §. 286, dass er noch öfter solche Bläschen mit einer solchen maulbeerförmigen Centralmasse gesehen habe, aber entweder bewegungslos oder nur in einer zitternden Bewegung. Und in der That scheint diese Beobachtung auch kein Ei zu betreffen. Das Bläschen, welches Barry Fig. 151. abbildet, gleicht durchaus nicht einem Ei, wie es auf diesem Stadium der Beschaffenheit des Dotters aussieht, und wie Barry solche selbst z. B. Fig. 109. u. 110. abgebildet hat, welche doch ganz charakteristisch und nicht leicht zu verkennen ist. Auch muss ich hinzufügen, dass ich, wie ich auch schon oben bemerkte, nie an einem Ei, dessen Dotter schon in einzelne Kugeln zerlegt war, so dass er jenem maulbeerartigen Körper ähnlich sehen würde, in mehreren späteren Beobachtungen solche rotirende Bewegungen gesehen habe. Sie scheinen auf die erste Zeit des Aufenthaltes der Eier im Eileiter, so lange der Dotter noch eine Masse darstellt, beschränkt zu seyn. Dagegen habe ich einige Male in solchen in der Schleimhaut des Uterus festsitzenden Bläschen, wie sie Barry hier auch eigentlich nur erwähnt, Haufen von mit Körnchen angefüllten dunklen Zellen gesehen, welche einigermafsen den Dotterkugeln des Eies ähnlich sind, und es ist mir dadurch noch wahrscheinlicher geworden, dass Barry's Beobachtung kein Ei betrifft.

Vor einiger Zeit habe ich auch in einer Zeitung gelesen, dass Dr. Reichert in der Versammlung der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin einen Vortrag über die Rotationsphänomene an den Thiereiern gehalten habe, in welchem er deren Gegenwart bei Säugethieren in Abrede gestellt habe. Ich weis nicht, auf welche Weise er diese Aussage dort begründet hat, und kann nur sagen, dass sie mich auf keine Weise in der Ueberzeugung der Richtigkeit meiner Beobachtung wankend machen kann, da die Erscheinung ganz unzweideutig war. Es sind diese Rotationsphänomene jetzt schon bei den Eiern vieler Thiere beobachtet worden, und es möchte nicht unpassend seyn, hier diese Beobachtungen aufzuführen, da sie bereits zahlreich genug sind, um die Wahrscheinlichkeit zu begründen, dass dieselben eine wichtige die Entwicklung zu einer gewissen Zeit begleitende Erscheinung sind.

Der Erste, welcher dieselben, wie es scheint bei Unio tumida, beobachtete, war Leeuwenhoek. (Epist. ad soc. reg. Angl. etc. Lugd. Bat. 1719. Tom III. Contin. II. p. 26. Epist. 95 vom 1. Oct. 1695 datirt.) Hierauf sah und beschrieb dieselben Swammerdamm (Bibel der Natur. Leipzig 1752. p. 76.) bei Paludina vivipara; dann Stiebel (Limnaei stagnal. anat. Diss. Götting. 1815, und Meckel's Archiv I. Heft 3. p. 424.) bei Limnaeus stagnalis; Carus (von den äufseren Lebensbedingungen der kalt- und weifsblütigen Thiere. 1824. p. 60.) bei demselben Thiere; Pfeiffer (Naturgesch. deutscher Land- und Süfswasser-Mollusken. Weimar 1825. II. p. 12.) bei Paludina impura; Home und Bauer (Philos. Transact. 1827. p. 39.) wahrscheinlich bei Unio und Anodonta: R. Grant (Edinb. Journ. of science 1827. July. Nro. XIII. p. 121., und Heusinger's Zeitschrift. I. p. 263.) bei Buccinum undatum und Purpura Capillus. Letzterer entdeckte auch zuerst die richtige Ursache dieser Rotationen in Schwingungen von Cilien, welche die

Oberfläche des Dotters und Embryo's bedecken. Carus (Nov. act. nat. curios. XVI. I. p. 27. und XVII. I. p. 88.) sah dieselben ferner bei Anodonta, Unio, Limax agrestis und Succinea amphibia, so wie bei Lacinularia (Zootomie. II. p. 791.); Dujardin (Ann. des sc. nat. VII. p. 374.) bei Limax; Dumortier (Ann. des sc. nat. VIII. p. 139.) bei Limnaeus ovalis; Sars (Bericht über die Vers. deutscher Naturforscher in Prag. 1837. p. 187.) bei Aeolidia bodoensis, Tritonia Ascanii und Doris muricata; Jacquemin (Isis. 1834. p. 540.) bei Planorbis. Dujardin beobachtete solche Rotationen bei Distoma cygnoides (Ann. des sc. nat. VIII. p. 304.) und J. C. Mayer (Beiträge zur Anatomie der Entozoen. Bonn 1841. p. 26.) bei Distoma cylindricum; Ehrenberg (Abhandl. der Berliner Akad. d. Wissenschaften. 1835.) und v. Siebold (Neueste Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. III. 2. p. 24.) bei Medusa aurita; Grant (Edinb. philos. Journ. 1827. Sept. p. 337. Edinb. Journ of science. 1828. Jan. p. 104. und Heusinger's Zeitschrift. II. p. 55. u. 413.) bei Flustra, Lobularia digitata und anderen Polypen.

Unter den Wirbelthieren sahen diese Drehungen des Dotters bei Fischen Cavolini bei Atherina hepsetus (Abhandl. über die Erzeugung der Fische und Krebse. Uebers. von Zimmermann. Berlin 1793. p. 41.) und Rusconi (Müller's Archiv. 1840. p. 181.) beim Hechte. — Bei Fröschen scheint sie zuerst Swammerdamm beobachtet zu haben (Bibel der Natur. p. 322.); ferner Spallanzani (Ueber die Erzeugung. p. 27.); Peschier (Meckel's Archiv. III. p. 363.); Steinheim (Die Entwicklung der Frösche. Hamburg 1820. p. 12.); Purkinje und Valentin (De motu vibratorio. p. 53.), welche Letzteren hier zuerst die Ursache derselben in schwingenden Cilien darthaten. Im vorigen Frühjahr habe ich diese Beobachtungen bei Froscheiern wiederholt. Sonnabend den 20. März 1841 laichte bei mir ein Frosch zwischen 8 und 11 Uhr. Um 11 Uhr hatte bei dem sehr warmen Wetter der Theilungsprocefs des Dotters bereits begonnen. Am Mittwoch Mittag war Kopf, Bauch und Schwanz der Embryonen bereits angelegt. Sie drehten sich noch nicht, aber an ihrer Oberfläche bemerkte ich bereits Wimperbewegungen durch sehr feine glashelle Cilien. Desselben Nachmittags ½ 3 Uhr fing der erste Embryo an zu rotiren. Jetzt waren auch bereits die Saugnäpfchen an dem Kopfe zu bemerken. Die Drehungen erfolgten mit dem Rücken voraus, nicht in einer Horizontalebene, sondern wahrscheinlich in einer Spirale, indem bei derselben Lage des Eies bald der Rücken, bald der Bauch oben waren. Das Chorion war etwas oval und änderte seine Form bei der Drehung des länglichen Embryo nicht; vielmehr wurde derselbe, wenn er mit seiner Längenaxe in die Queraxe des Chorion kam, offenbar angehalten, krümmte sich stärker und rückte langsam fort, bis er wieder in die Längenaxe des Eies kam, wo die Bewegung dann ziemlich schnell war. Als ich ein Ei mit drehendem Embryo in kälteres Wasser legte, wurde die Bewegung sehr langsam, beschleunigte sich aber wieder, als ich das Wasser, in welchem sich das Ei befand, etwas erwärmte. Ebenso blieben die meisten Embryonen bei eintretender Abendkühle ruhig; am anderen Morgen in der Sonne waren fast alle in der Drehung begriffen. Spontane Bewegungen des ganzen Körpers sah ich noch keine. Noch an demselben Morgen verliefsen viele die Eihüllen. — Neuerdings hat Vogt (Unters. über die Entwick-

lungsgesch. der Geburtshelferkröte. 1842. p. 61.) diese Drehungen der Embryonen im Eie auch bei Alytes obstetricans gesehen. Bei Salamandern scheint sie allein Spallanzani bemerkt zu haben. (L. l. p. 71.). —

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass rotirende Bewegungen des Keimes im Eie, hervorgebracht durch mit selbständiger Bewegung begabte Cilien, eine sehr weit verbreitete Erscheinung in der Thierwelt sind, die desshalb auch höchst wahrscheinlich, wenigstens unter gewissen Verhältnissen, von Wichtigkeit für irgend ein Entwicklungsmoment des Eies sind. Ich gratulire mir, so glücklich gewesen zu seyn, ihr Vorkommen wenigstens auch in einer Ordnung der Säugethiere nachgewiesen zu haben. So lange wir indessen über ihre Bedeutung gar nichts Näheres wissen, muss es unentschieden bleiben, ob sie sich auch da finden, wo sie bis jetzt noch nicht beobachtet worden sind, oder ob sie vielleicht in höheren Formen mehr nur eine jener nicht wesentlichen, sondern nur begleitenden Analogien mit unter anderen Verhältnissen wesentlichen Erscheinungen sind. Ich habe sie bis jetzt bei Hundeeiern noch nicht beobachtet, obgleich ich solche unter Verhältnissen sah, wo sie hätten erwartet werden dürfen. Da sie aber jeden Falls nur kurze Zeit und nur zu einer bestimmten Zeit zu beobachten seyn dürften, so halte ich es für voreilig, ihr Fehlen positiv behaupten und daher auch ihr Auftreten mehr nur für zufällig betrachten zu wollen. —

Die Eier, an welchen ich jene Rotationen des Dotters beobachtete, waren, wie ich auch schon oben bemerkte, von einer sehr dünnen und vollkommen wasserhellen, daher auch leicht zu übersehenden Schichte eines gallertartigen Stoffes umgeben, und es fand sich davon vielleicht schon eine Spur bei den am weitesten in den Eileitern vorgerückten Eiern der auch bereits oben erwähnten Beobachtung vom 1. Jan. 1842. Tab. II. Fig. 19. Diese Schichte nimmt nun bei dem Weiterrücken der Eier im Eileiter fortwährend zu, so dass sie am Ende derselben eine Dicke von 0,0030—0,0040 P. Z. erreicht. Sie ist es, durch welche sich das Eichen während dessen fast allein vergröfsert, indem die Zona mit dem Dotter am Ende der Eileiter kaum etwas gröfser als am Anfange sind. Das Vorhandenseyn dieser Schichte macht auch das Auffinden der Eichen in dem Endstücke der Eileiter verhältnifsmäfsig leicht, da sie als leicht erkennbare hell glänzende Pünktchen erscheinen, weshalb sie hier auch von De Graaf und Cruikshank erkannt wurden. Diese die Zona umhüllende Masse hat eine geschichtete Textur, und verdient in jeder Hinsicht die Bezeichnung von Eiweifs, und es geht also hieraus hervor, dass das Ei des Kaninchens, gleich dem Eie vieler Oviparen, während seines Durchganges durch die Eileiter eine Eiweifsschichte umgebildet erhält.

Auch in diesem Punkte weiche ich daher leider wieder von Barry ab, welcher, wie wir sahen, behauptet, dass sich durch Verschmelzung einer sich um die Zona anlegenden Schichte von Zellen eine feine Membran bilde, die er wegen ihrer späteren Beziehungen Chorion nannte, und zwischen welcher und der Zona sich eine wasserhelle Flüssigkeit anhäufe. Da es sich hiebei um einen der wichtigsten Punkte der Ovologie und einen speciell in Frage gestellten Artikel, nämlich um die Bildung des Chorion handelt, welches sonach

von Barry für eine von der Mutter ausgehende dem Ei secundär zugegebene Umbildung erklärt wird, so habe ich diesem Gegenstande die gröfste Aufmerksamkeit gewidmet. Indessen halte ich es für leicht, sich bald mit Gewifsheit zu überzeugen, dass man es hier mit einer Schichte eines gallertartigen Stoffes und nicht mit einer eine Flüssigkeit einschliefsenden feinen Membran zu thun hat. Die Gründe hierfür sind folgende:

1. Kann man sich durch die mikroskopische Beobachtung nicht von der membranösen Beschaffenheit der äufsersten Grenze der genannten Bildung überzeugen.

2. Wenn man Druck anwendet, so wird man dadurch nie die Wirkung hervorbringen, die sich auf eine feine mit Flüssigkeit gefüllte Blase äufsern würde, sondern die, welche das Zerquetschen eines gallertartigen Stoffes erwarten läfst.

3. Am Sichersten überzeugt aber die Behandlung des Eichens unter einer guten Loupe mit einer feinen Nadel. Hiermit kann man Segmente jeder Art von dieser Schichte herunterschneiden, wie dieses nach Barry's Angabe gar nicht möglich wäre. Ich habe diese Procedur nicht nur zur Probe und zum Beweise für die Natur dieser Schichte, sondern noch öfter, um die Zona von ihr zu reinigen, vorgenommen, um den Inhalt des Eies genauer untersuchen zu können. Dabei stöfst man auf keine geringe Schwierigkeit, diese gallertartige Masse mit der Nadel von dem Ei zu entfernen, und ich kann sagen, dass ich hierdurch fast über keinen Punkt meiner Sache so sicher bin, als über diesen. Dass dieses Eiweifs elastisch und dem Druck nachgebend ist, dass sich dabei also zuweilen ein Ansehn erzeugen kann, wie Barry es in seiner zweiten Reihe Fig. 128. und 130. abgebildet hat, wo der Inhalt der Zona oder die Dottermasse sich zwischen diese und das Eiweifs drängt, wird nicht zu verwundern seyn. — Wenn aber Barry angiebt, dass er auf der hier in Rede stehenden Bildung die dem späteren Chorion eigenthümlichen Zotten sich habe entwickeln sehen, so werde ich später zeigen, dass und auf welche Weise er hierin Recht hat, wie sich aber daraus für das Chorion noch gar keine Folge ableiten lässt.

Auf dem nächsten Stadium, in welches die Eier meist in der zweiten Hälfte des Eileiters einzutreten anfangen, beginnt nun ein höchst merkwürdiger Process, welchen ich schon im Jahre 1838 bei dem Hundeeie entdeckte, der sich aber bei dem Kaninchenei wegen seiner geringeren Dichtigkeit leichter verfolgen läfst, nämlich ein Zerlegungs- und Theilungsprocess des Dotters in immer zahlreichere und kleinere Kugeln in einer geometrischen Progression mit dem Factor Zwei. Ich bin so glücklich gewesen, diese Theilung auf allen ihren Stufen verfolgt zu haben, und theile darüber folgende Beobachtungen mit.

Am 11. Juli 1841 schnitt ich einem lebenden Kaninchen, welches schon mehrere Tage bei dem Männchen gesessen, den linken Uterus, Eileiter und Eierstock aus, eine Operation, über welche ich später noch ein Mehreres mittheilen werde. Ich sah sogleich an dem Eierstock, dass die Eier noch nicht lange ausgetreten seyn konnten, und als ich die Eileiter auf die gewöhnliche Weise untersuchte, so fanden sich etwas über der Mitte der Eileiter drei Eier. Dieselben hatten, als ich sie sogleich unter das Mikroskop brachte, eine geringe Schichte Eiweifs umgebildet, in welcher und auf der Zona abermals zahlreiche

Saamenfaden unbeweglich lagen. (Tab. III. Fig. 21.) Der Durchmesser der Eier hatte sich noch wenig verändert; allein die bis dahin einfache Dottermasse hatte sich in zwei etwas eliptische und mehr oder weniger gegen einander abgeplattete, in einem Ei auch über einander greifende Massen geschieden. Die Grenzen dieser Massen waren scharf, aber ich bemerkte keine Cilien auf ihnen, so wie auch keine Rotationen, obgleich die Beobachtung schnell nach der Herausnahme der Eier gemacht wurde. In mehreren dieser Dotterhälften bemerkte ich einen helleren Fleck, konnte aber weder durch Druck, noch, nachdem ich ein Ei mit der Nadel geöffnet, die Natur desselben näher ermitteln, obgleich es mir nicht so aussah, als sey ein wasserhelles Bläschen, wie etwa das Keimbläschen, hier eingeschlossen.

Vier Stunden später liefs ich das Kaninchen tödten und untersuchte nun auch noch den rechten Eileiter. Ich fand auch hier etwas nach der Mitte der Eileiter drei Eier; eines derselben noch ganz wie die vorigen. Der Dotter war in zwei Hälften getheilt; bei den beiden anderen aber war er in 4 Kugeln getheilt, wie ich sie Tab. III. Fig. 22. und 23. abgebildet habe. Auch bei diesen sah ich wieder in mehreren einen hellen Fleck, abermals indessen ohne dessen Natur genauer ermittelen zu können.

Am 4. Aug. 1841 schnitt ich einem Kaninchen den einen Uterus, Eileiter und Eierstock aus, welches seit 4 Tagen bei dem Männchen safs. Allein auch hier zeigte mir die Beschaffenheit der Corp. lutea, dass die Befruchtung noch nicht so lange erfolgt seyn konnte. Auch fand ich die Eier im Anfange des unteren Drittheiles des Eileiters. Die Eiweifsschichte um die Zona war bedeutend gewachsen und ein Ei mafs in ihr 0,0110 P. Z. Die Zona hatte nicht zugenommen, die Eier hatten in ihr einen Durchmesser von 0,0055—0,0060 P. Z., sie war aber wieder mit zahlreichen Saamenfaden bedeckt. Der Dotter war in 8 schöne gleich grofse Kugeln zerlegt, die in der Mitte der Zona durch ihre Zusammenhäufung eine Gruppe bildeten. (Tab. III. Fig. 24. u. 25.) Ich konnte dieses Mal in den Kugeln keinen hellen Fleck bemerken, war aber auch verhindert, die Beobachtung mit der nöthigen Sorgfalt weiter fortzuführen. Als ich des anderen Tages den anderen Uterus und Eileiter ausschneiden wollte, waren diese sehr heftig entzündet und kein Ei mehr zu finden.

Am 21. März 1841 untersuchte ich ein Kaninchen, welches abermals schon länger bei dem Männchen gesessen hatte, aber auch erst seit Kurzem befruchtet war. Der eine Eileiter enthielt im Anfange des unteren Drittheiles 5 Eier, welche ziemlich dicht bei einander lagen. Sie hatten alle eine starke Eiweifsschichte umgebildet, welche 0,0028—0,0032 P. Z. dick war. In der Zona, welche mit Saamenfaden bedeckt war, mafsen sie ziemlich gleichmäfsig 0,0062—0,0065 P. Z, Die Zona selbst war ziemlich dick 0,0007—0,0009 P. Z. Der Dotter war in den verschiedenen Eiern in eine verschiedene Zahl von Kugeln zwischen 8 und 16 zerlegt, in denen, welche am weitesten nach abwärts in dem Eileiter gerückt waren, waren 16 enthalten. Die Gröfse dieser Kugeln war verschieden. Am kleinsten waren alle in dem Eie, welches 16 zeigte; in den übrigen fanden sich neben den kleineren gröfsere; und es war offenbar, dass hier der Zerlegungsprocess der 8 Kugeln des vorigen Stadiums in 16 eben im Gange gewesen war. Einige Kugeln mafsen 0,0010 andere

0,0015 P. Z. Tab. III. Fig. 26. habe ich ein Ei abgebildet, bei welchem wahrscheinlich die zwei gröfseren Kugeln noch nicht zerlegt waren. Man sah aufserdem 11 kleinere, und die 12te war unzweifelhaft von den übrigen verdeckt. Auch in diesen Kugeln konnte ich wieder nichts Weiteres entdecken, obgleich ich mehrere Eier mit der Nadel öffnete, und die einzelnen Kugeln heraustreten machte und genau untersuchte. Bei dieser Untersuchung schien es mir zweimal, dass, während ich nach Eröffnung eines Eies, welches ich unter dem Mikroskope beobachtete, in der Nähe in der Flüssigkeit mit der Nadel eine Bewegung machte, wodurch die Dotterkugeln aus der Zona herausgespült wurden, ein Saamenfaden mit austrat. Ich habe aber schon früher erklärt, dass ich diese Beobachtung für eine Täuschung halte, die durch die zahlreich auf der Zona befindlichen Saamenfäden veranlasst wurde. Auch durch das Compressorium konnte ich im Innern der Kugeln nichts entdecken. Dennoch bin ich nach der folgenden Beobachtung überzeugt, dass auch in ihnen ein hellerer Fleck eingeschlossen seyn musste.

Am 24. November 1841 untersuchte ich ein Kaninchen, bei welchem sich die Eier ebenfalls im unteren Drittheil des Eileiters befanden und zwar rechts zwei dicht bei einander 9 Linien vom Uterus, links drei, eines $6\frac{1}{2}$ die beiden anderen 10 Linien vom Uterus. (Tab. III. Fig. 27.) Sie hatten eine starke Schichte Eiweifs, in welcher sie 0,0122—0,0125 P. Z. mafsen. Der Durchmesser in der Zona war 0,0060—0,0063 P. Z. Die Zona war 0,0006 P. Z. dick. Auf letzterer lagen zahlreiche Saamenfaden. Der Dotter war auf das Schönste in Kugeln zerlegt, deren mehr als 32 zu seyn schienen, wenigstens zählte ich in einem Ei mehr; doch schienen erst wenige schon weiter zerlegt zu seyn. Im Inneren des Eies, so schnell als möglich gemessen, hatten die meisten einen Durchmesser von 0,0011—0,0013 P. Z. Nach einiger Zeit, nachdem sie in Humor aqueus gelegen, hatten sie sich alle, und dadurch die ganze maulbeerartige Masse, welche sie bildeten, bedeutend zusammengezogen, so dass die meisten Kugeln nur noch 0,0009—0,0011 P. Z. mafsen. Es zeigte sich also auch noch bei ihnen, wie bei dem ganzen Dotter, dass sie sehr empfindlich gegen die sie berührende Flüssigkeit sind, und es sind daher die Messungen und Zeichnungen alle nur von relativem Werthe. Nicht alle Kugeln waren ganz rund. So lange sie sich im Inneren des Eies befanden, konnte ich in ihnen trotz der gröfsten Aufmerksamkeit bei keiner Beleuchtung und keiner Vergröfserung irgend etwas, einen Kern, einen hellen Fleck oder dergleichen bemerken. Ich schnitt nun mit einer Nadel von einem Ei das Eiweifs mit vieler Mühe herunter, und öffnete jetzt die Zona ebenfalls mit der Nadel, worauf viele der Kugeln ausflossen. Indem sie sich nun platt auf das Glas auflegten, so erschienen sie erst gröfser, meistens 0,0013—0,0015 P. Z. und platteten sich auch gegen einander ab. Dann aber erschien in allen in ihrer Mitte ein hellerer Fleck, gegen 0,0006 P. Z. im Durchmesser, der aber nicht durch scharfe Linien begränzt war, wie etwa eine Zelle, sondern er war mehr dadurch ausgezeichnet, dass in seiner Peripherie die Dotterkörnchen dichter lagen, wie ich dies Tab. III. Fig. 27. B. dargestellt. Essigsäure zog die Kugeln etwas zusammen, sie wurden dunkler, und der helle Fleck in ihnen undeutlicher. In dem Fleck konnte ich durchaus nichts weiteres erkennen.

Auf diesem oder einem nahen Stadium sah ich die Eier öfter z. B. am 6. April 1841. Die Eier hatten in der Eiweifsschichte einen Durchmesser von 0,0112, in der Zona von 0,066; die Zona war 0,0009 dick, die Dotterkugeln 0,0010. Von diesen Eiern untersuchte auch Hr. Prof. R. Wagner in Göttingen zwei; 10 Tage nachdem ich sie aus dem Eileiter genommen, und in Eiweifs mit Salzwasser versetzt, aufbewahrt hatte. Derselbe zählte genau 36. Kugeln; allein der Einfluss der Flüssigkeit auf dieselben musste sehr bedeutend gewesen seyn, denn er bestimmte ihren Durchmesser auf $1/200'''$, während sie bei mir ohngefähr $1/70'''$ gemessen hatten. Den hellen Fleck oder Kern sah ich aber damals in den Kugeln nicht.

Endlich sah ich am 28. April 1840 bei einem Kaninchen, welches seit 62 Stunden bei dem Männchen gesessen, die Eier auch noch weiter nach abwärts in dem Eileiter dicht an deren Uterinende. Sie mafsen in der Eiweifsschichte 0,0150—0,0160, in der Zona 0,0070; die Zona war 0,0007—0,0008 dick, die Dotterkugeln hatten meistens einen Durchmesser von 0,0005 einige aber auch 0,0009. Sie schienen auf dem höchsten Zerlegungsstadium des Dotters zu seyn; aber auch damals sah ich in diesen Dotterkugeln keinen helleren Fleck, der doch gewiss nicht fehlte, aber, wie man aus diesem öfteren nicht Erkennen desselben ersehen wird, meistens sehr schwer und nur unter besonders günstigen Verhältnissen zu beobachten ist. Namentlich habe ich in allen Fällen das Compressorium vergebens angewendet, und nur wenn die Kugeln frei aus dem Ei austreten und sich auf dem Glase etwas abplatten, scheint dieser hellere Fleck zu erkennen zu seyn.

Nachdem ich nun durch diese Beobachtungen den in dem Ei des Kaninchens, während seines Durchganges durch den Eileiter, stattfindenden merkwürdigen Zerlegungsprocess des Dotters, wie ich glaube, in allen seinen wichtigeren Phasen verfolgt habe, ist nun dieser Process zunächst selbst noch genauer zu analysiren. In dieser Beziehung erscheint es nicht unpassend hier zuerst hervorzuheben, dass ein Vorgang, wie ich ihn so eben von dem Kaninchenei beschrieben habe, höchst wahrscheinlich an den Eiern aller Thiere während ihrer ersten Entwickung beobachtet wird. Bekanntlich haben Prevost und Dumas zuerst an dem Froschei regelmäfsige und symmetrische Furchungen des Dotters als erste Folge der Befruchtung entdeckt und beobachtet. (Ann. des sc. nat. Pr. Serie Tom. II. p. 110), Sie wurden von Rusconi, (Développement de la grenouille commune 1826,), v. Baer, (J. Müller's Archiv 1834. p. 481.), Baumgärtner, (Beobachtungen über die Nerven und das Blut 1830. p. 23.) und Anderen bestätigt und genauer untersucht. Es sahen und zeichneten auch mehrere andere Beobachter ähnliche Erscheinungen an den Eiern wirbelloser Thiere, deren Entwicklung sie beobachteten. Indessen hat aber erst ihre Entdeckung bei Säugethieren die Aufmerksamkeit der Naturforscher in dem Grade auf sie gezogen, als sie es schon ihrer Allgemeinheit wegen verdienen. Ich berufe mich in dieser Hinsicht auf die noch neuesten allgemeinen Schriften über die Entwicklung, z. B. auf v. Bäer's zweiten Theil seiner Entwicklungsgeschichte, auf R. Wagner's Physiologie I., in welchen dieses merkwürdigen Vorganges nur in speciellen Fällen gedacht wird, und nur erst J. Müller hat in seiner Physiologie Bd. II. p. 662. denselben als bedeutsamer aufgefasst,

als eben die Erscheinung auch schon bei Säugethieren bekannt war. Seit der Zeit haben nicht nur alle Beobachter über die Entwicklung der Eier irgend einer Thierart auf diese Erscheinung geachtet, sondern sie auch zum Theil schon zum Gegenstande speciellster Untersuchungen gemacht. Ich halte es desshalb nicht für überflüssig, hier ein Verzeichniss derjenigen Schriften zu geben, in welchen man einen Theilungs- und Furchungsprocess des Dotters von wirbellosen und Wirbelthieren, theils bewusst theils unbewusst beobachtet und angegeben findet, so weit mir solche bekannt geworden.

Aufser den oben bereits genannten Beobachtern jener Theilungen des Dotters des Froscheies haben sich neuerdings mit demselben noch beschäftigt Bergmann (Müller's Archiv 1841, p. 89.) Reichert (Ibid. p. 523.) und Vogt bei der Geburtshelferkröte (l. l. p. 7.) deren Untersuchungen ich noch genauer angeben werde. Dieselbe Furchenbildung sah Baumgärtner auch noch bei Bufo cinereus (l. l. p 47.) und Triton igneus und taeniatus (Ibid. p. 50.). An den Eiern beschuppter Amphibien ist sie meines Wissens bis jetzt noch nicht gesehen worden, da die Schaalenhaut der Meisten undurchsichtig ist. Bei Fischeiern hat Rusconi (Müller's Archiv 1836, p. 278, und 1840 p. 185.) dieselbe gesehen und beschrieben. Nach den Abbildungen von Herold in seinen Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere im Eie, Abth. I. und II., und Untersuchungen über den Bau und die Entwicklungsgeschichte des Spinneneies zu schliefsen, findet sich ein ähnlicher Vorgang auch bei den Eiern der Insecten und Arachniden. Hr. Dr. Kölliker aus Zürich hat nach seinen mir mitgetheilten Beobachtungen über die Entwicklung der Eier einer Fliege, diese Theilung des Dotters hier ganz genau verfolgt. Dieselbe zeigen Rathke's Abbildungen des Krebseies (Tab. I. Fig. 1—8.) ganz deutlich. Auch E. H. Weber's Abbildungen des Eies des Blutegels (Meckel's Archiv 1828 p. 366) lassen etwas Aehnliches vermuthen und Filippi sah und beschrieb diese Dottertheilung bei Clepsine ganz genau (Giornale delle scienze medico chirurgiche di Pavia 1839. Vol. XI. Fas. LXI.) Bei Molluskeneiern sind diese Furchungen von Vielen gesehen und abgebildet worden. So von Carus bei Unio tumida und Anodonta (Neue Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte unserer Flussmuschel (Tab. I. Fig. 1.) von Quatrefages ebenfalls bei Anodonta am ersten Tage nach dem Legen (Ann. des sc. nat. Tom. V. p. 323. Pl. 12. Fig. 1.) von Dumortier bei Lymnaeus ovalis. (Ann. des sc. nat. Tom. VIII. p. 141. Pl. 3. Fig. 9. und folgende) von Pouchet ebenfalls bei einer Lymnaeus Art (Froriep's N. Not. Nr. 138.) von Sars bei Tritonia Ascanii, Aeolidia bodoensis, und Doris muricata (Bericht über die Vers. deutscher Naturf. in Prag 1837 p. 187.) von van Beneden und Windischmann bei Limax agrestis und von Ersterem bei Aplysia depilans (Etudes embryogeniques. Bruxelles 1841. Annales des sc. nat. Tom. XV. p. 123.) Unter den Eingeweidewürmern sah v. Siebold diesen Theilungsprocess des Dotters an den Eiern vieler Nematoideen (Burdach's Physiologie II. p. 211. und Wiegmann's Archiv IV. Helminthol. Bericht.) Bagge bei Ascaris acuminata und Strongylus auricularis (Diss. de evolutione Strongl. auric. et Ascarid. acuminat. Erlangae 1841.) J. C. Mayer

bei Distoma cylindricum und Oxyuris nigrovenosa (Beiträge zur Anatomie der Entozoen. Bonn 1841. p. 27.) An den Eiern von Medusa aurita bemerkte diese Theilung Ehrenberg (Abhandl. der Berl. Akad. der Wissensch. 1835. Tab. VII. Fig. 11—13.) und noch genauer v. Siebold (Neueste Schriften der naturforsch. Gesellschaft in Danzig III., 2. 1839. Tab. I. Fig. 1 — 13.). Endlich beschrieb und zeichnete Lowen diese Furchungen auch bei Polypeneiern, nämlich bei Campanularia geniculata (Wiegmann's Archiv III. p. 260. Tab. VI. Fig. 13. C.).

So ist nun also dieser merkwürdige, die erste Entwicklung der Eier begleitende Vorgang bis jetzt in allen Thierklassen mit Ausnahme der Infusorien, Strahlthiere und Vögel gesehen worden. Es ist kaum daran zu zweifeln, dass dasselbe auch hier bald nachgewiesen werden wird. Bei den Vögeln, wo die Umstände die Beobachtung sehr erschweren, ist zu erwarten, dass bei der Gröfse des Dotters der Zerlegungsprocess desselben sich höchst wahrscheinlich nicht gleichzeitig über den ganzen Dotter ausdehnt, sondern zunächst nur die Stelle des zukünftigen Fruchthofes, vielleicht auch den Centraltheil desselben zuerst betrifft.

Durch die Nachweisung dieses Theilungsprocesses bei dem Säugethiereie hat derselbe eine noch allgemeinere und gröfsere Bedeutung erhalten, und seitdem auch gröfseres Interesse erregt. Ich bemerke aber in Beziehung auf diese Nachweisung zunächst, dass wohl unzweifelhaft v. Baer diesen Vorgang zuerst an dem Dotter des Hundeeies gesehen hat. Seine oben mitgetheilten Worte aus seiner Epistola, und die beigegebene Zeichnung lassen daran nicht zweifeln, und nur weil er zu schwache Vergröfserungen anwendete, entging ihm wohl die Natur des von ihm erkannten Ansehn des Eies. Ich bin auf seine Abbildung auch erst aufmerksam geworden, als ich durch eigene Beobachtungen den Vorgang kennen gelernt. Ich kannte denselben aber bereits und sprach mich entschieden über denselben aus im Jahre 1838, ehe ich Barry's Arbeiten gesehen, der, wie jeder Unbefangene zugeben wird, in seiner zweiten Reihe über denselben noch durchaus unklar war, und denselben, wie ich überzeugt bin, in seiner dritten Reihe ganz irrig interpretirt hat. Ich habe daran festgehalten, den betreffenden Vorgang als einen Zerlegungs- und Theilungsprocess des Dotters hinzustellen. Dagegen sahen wir oben, dass nach Barry der eigentliche Dotter sich ganz auflöset, und dass das ganze Phänomen nur in einer Zellenprogenies aus dem Keimbläschen bestehen soll, aus welchem sich nicht in einfacher, sondern sehr complicirter Weise zwei, dann aus diesen 4, aus diesen 8 Zellen entwickeln sollen.

Ich habe nun dieser Angabe bereits oben ihre Basis dadurch genommen, dass ich den Auflösungsprocess des Dotters und die Persistenz und Metamorphose des Keimbläschens, ehe der betreffende Process beginnt, gradezu in Abrede stellen musste. Und so geht es mir dann nun auch rücksichtlich dieses Processes selbst. Ich glaube, es gehört grosse Ueberwindung dazu, in den Kugeln, welche während des betreffenden Zeitraumes das Innere des Eies anfüllen, nicht ganz dieselben Elemente wieder aner-

kennen zu wollen, aus denen der Inhalt der Zona auch vor und gleich nach der Befruchtung besteht. Dieselben Körnchen durch dasselbe Bindemittel verbunden, nur in etwas veränderten und leicht veränderlichen Consistenzgraden; dieselbe Färbung, kurz so übereinstimmend, dass ich mich anheischig mache, blofs durch einige Maceration in Wasser, wobei sich die Kugeln auflösen, das Ansehen dieses Inneren der Zona wieder so umzuwandeln, dass Niemand dasselbe von einem Eierstockei unterscheiden kann. Auch wäre es gewiss sehr gezwungen, in den betreffenden Veränderungen des Säugethiereies nicht ganz denselben Vorgang anerkennen zu wollen, wie ihn die oben mitgetheilten Beobachtungen bei so vielen Thieren kennen gelehrt haben. Bei diesen allen kann aber gar keine Rede davon seyn, dass der Dotter sich auflöse und eine neue aus dem Keimbläschen hervorgehende Substanz jene Kugeln erzeuge. Zwar zeigt die Theilung der Dottermasse bei jenen Thieren bemerkenswerthe Verschiedenheiten, insofern sie nicht bei allen Thieren den ganzen Dotter betrifft, sondern bei mehreren z. B. bei Fischen nach Rusconi, bei Alytes nach Vogt, nur einen Theil desselben. Dieses steht gewiss mit der Art und Weise der Bildung des Embryo aus jenen Kugeln in Zusammenhang. Doch ist der Process selbst überall derselbe und besteht in einer fortschreitenden Zerlegung der Dottermasse in immer kleinere kugelige Segmente. Dabei hat keiner jener Beobachter dem Keimbläschen unmittelbar eine Rolle zuertheilen können, sondern alle stimmen darin überein, dass es selbst verschwunden ist, wenn jene Theilung beginnt. Ich vermuthe, dass Barry's Irrthum durch die bedeutende Verkleinerung der Dottermasse veranlasst worden ist, welche der Theilung vorhergeht. In der That ist dieselbe auffallend, und er konnte sich wahrscheinlich nicht überreden, dass die dann in der Zona befindliche kleine Kugel dieselbe seyn sollte, welche früher die Zona ganz ausfüllte; daher sah er in ihr das sehr vergrösserte Keimbläschen. Diese Verkleinerung der Dottermasse ist auch noch deshalb interessant, weil sie von anderen Beobachtern auch bei den Eiern anderer Thiere beobachtet wurde, z. B. von Bagge, bei den Eiern von Strongylus auricularis und Ascaris acuminata (l. l. p. 9. Fig. VII. und XII.). Sie ist aber durch nichts anderes als eine stärkere Condensation der Dotterelemente bedingt, welche wahrscheinlich durch die das Ei von aufsen berührenden und auch in dasselbe eindringenden Flüssigkeiten veranlasst wird, kurz eine Erscheinung der Endosmose und Exosmose. Dieses lehrt die unmittelbare Untersuchung des Dotters, wobei man ihn cohärenter, nicht mehr sogleich zerfliefsend findet, so dass man ihn in einzelne Segmente schneiden kann. Dieses lehrt ferner der Einfluss, den die Berührung mit verschiedenen Flüssigkeiten auf den Dotter in dieser Beziehung ausübt. Ich habe schon erwähnt, dass er sich in Wasser bald wieder ausdehnt und den ganzen Raum der Zona wieder ausfüllt. Setzt man dagegen eine dichtere Flüssigkeit zu, so zieht er sich noch mehr zusammen und wird noch kleiner etc. Diese Eigenschaft theilen auch die aus dem Dotter hervorgehenden Kugeln, und ja auch so manche andere organische Substanzen, wodurch gerade für mikroskopische Untersuchungen die Wahl der zuzusetzenden Flüssigkeit so wichtig und so schwierig wird.

Endlich haben Bergmann und Reichert dieselbe Bemerkung auch rücksichtlich der Consistenz des Dotters des Froscheies gemacht.

Ebenso widerspricht die gewiss aufmerksame und genaue Untersuchung der Dotterkugeln selbst der von Barry angegebenen Beschaffenheit und Bildungsweise geradezu. Es ist zwar in einer jeden eine besondere Centralmasse, ein hellerer Fleck, ein Kern, eingeschlossen und zu beobachten. Allein dieser gleicht durchaus nicht den von Barry beschriebenen und so scharf und bestimmt gezeichneten Gebilden, und es thut mir leid, ihre Annahme bei Barry nur als Wirkung der Phantasie und des Enthusiasmus für die Zellentheorie betrachten zu können. Niemals habe ich in irgend einer jener Dotterkugeln jenen von ihm angegebenen glänzend hellen Centralpunkt und die von demselben ausgehende Zellenprogenies wahrnehmen können. Endlich habe ich auch niemals trotz der gröfsten Aufmerksamkeit je etwas von jener gröfsern eliptischen Zelle und deren Kerne mit durchsichtigem Centrum und körniger Peripherie entdecken können, welche Barry am Ende der Eileiter zwischen den übrigen Dotterkugeln bemerkt haben will, und für die erste Spur des Embryo hält.

Wir müssen also suchen, für jenen merkwürdigen Vorgang der Theilung der Dottermasse eine andere Erklärung zu suchen. Es haben sich aber mit demselben aus diesem Gesichtspunkte erst wenige der neueren Schriftsteller, nämlich Bergmann, Reichert, Vogt und Bagge beschäftigt. Ihre Untersuchungen, wenngleich bei anderen Thieren angestellt, sind bei der Gleichheit des Vorganges auch für uns wichtig, und ich werde daher hier ihre Ansichten mittheilen.

Bergmann ist der erste gewesen, welcher den bekannten Furchungs- oder Zerklüftungsprocess des Froschdotters mit der Bildung der Zellen, aus welchen, wie Reichert früher nachgewiesen hatte, der Embryo aufgebaut wird, in Zusammenhang zu bringen suchte (Müller's Archiv, 1841, p. 89.). Obgleich sich Bergmann nicht überall bestimmt, ja selbst widersprechend ausdrückt, so geht aus seinen Mittheilungen so viel hervor, dass er die ersten Zerklüftungsstadien der Dottermasse für eine blofse Theilung derselben hält, deren Producte, die Theile selbst, nicht von einer besondern Hülle oder Zellmembran umschlossen sind, also keine Zellen genannt werden können. In den späteren Stadien aber überzeugte er sich, dass diese Theile Zellen sind, d. h. dann eine sehr zarte umhüllende Membran besitzen, durch welche die Dotterelemente zusammengehalten werden. Er bemerkte dann auch in jeder dieser Zellen einen hellen, runden Fleck, der sich besonders bei gelindem Zusammendrücken ersterer bemerkbar macht. Er ist darnach der Ansicht, dass sich hier Zellmembranen um eine vorher vorhandene kugelige Masse bilden, welche dann als Zelleninhalt auftritt; eine Zellenbildung, die von der von Schleiden und Schwann aufgestellten durchaus abweichend ist. Ueber die in diesen Zellen bemerkbaren hellen Flecke ist er zweifelhaft, ob sie als Zellenkerne zu betrachten sind. Auch sie würden sich dann ganz anders zu den sie einschliefsenden Zellen verhalten, als die Kerne nach der Schwann'schen Theorie; aber auch ihr Ansehen fand Bergmann wesentlich verschieden von

dem anderer Zellenkerne, und den Kernen der Zellen, aus denen später der Embryo gebildet wird. Im Ganzen betrachtet Bergmann den Zerklüftungsprocess des Dotters als Einleitung zur Zellenbildung.

In Beziehung auf diese Beobachtungen Bergmann's will ich hier einstweilen nur erwähnen, dass ich das Factische derselben bereits ebenfalls im Frühjahre 1840 und 1841 beobachtet hatte, sowie dass der einzige Beweis, den man für die Zellennatur der aus der bis zu einem gewissen Grade gediehenen Theilung des Dotters hervorgehenden Kugeln hat, und der einzige, den auch Bergmann beibringt, die Beobachtung ist, dass, wenn diese Kugeln mit Wasser in Berührung kommen, sich anfangs mehrere kleinere, später sich vereinigende ganz durchsichtige Blasen von dem Rande der Dotterkugel erheben, die von einer durch das eingedrungene Wasser erhobenen und ausgedehnten Zellmembran herzurühren scheinen.

Bald nachher hat Reichert, der schon früher die Zellen des Froschdotters beschrieben hatte, aus denen sich der Embryo nach vollendeter oder wenigstens schon sehr weit entwickelter Theilung bildet (Entwicklungsleben, p. 5. u. folg.), seine Untersuchungen über diesen Theilungsprocess selbst mitgetheilt (Müller's Archiv, 1841, p. 523.). Das Resultat derselben ist, dass alle Theile oder Kugeln, welche während des Theilungsprocesses zum Vorscheine kommen, ja auch sogar schon die ganze ungetheilte Dotterkugel eben so gut wie die später zur Bildung des Embryo zusammentretenden Elemente von einer eigenen feinen Hülle umgeben, also Zellen sind. Alle diese Zellen sind schon vor Beginn des Theilungsprocesses in einander eingeschachtelt, die später erscheinenden kleineren in die früher erscheinenden gröfseren, und endlich die zwei zuerst erscheinenden auch schon in der den ganzen Dotter bildenden Zelle. Der Theilungprocess besteht nur darin, dass diese eingeschachtelt schon vorhandenen und vorgebildeten Zellen frei werden oder geboren werden, indem die sie einschliefsenden Mutterzellen sich auflösen. So entstehen die beiden ersten Dotterzellen, indem die sie umschliefsende, den ganzen Dotter umhüllende Mutterzelle sich auflöset. Indem dann die beiden freigewordenen Zellen dasselbe Schicksal trifft, werden die in ihnen enthaltenen 4 nächsten frei, und so fort.

Die Gründe, welche Reichert für diese Ansicht beibringt, lassen sich in Folgendem zusammenstellen:

1) Schon bei der Bildung des Eies bemerkt man in der vorsichtig aus der Dotterhaut herausgelassenen Dottermasse eigenthümliche Gruppirungen derselben, welche den Kenner sogleich an Zellenvegetation erinnern (p. 536).

2) Später, ehe der Theilungsprocess beginnt, bemerkt man schon die oben von Bergmann erwähnten nachmals in den Dotterzellen befindlichen hellen Flecke, deren Verschiedenheit von den noch später deutlich als solche erkennbaren Zellenkernen Reichert für unwesentlich und sie selbst ebenfalls für Kerne erklärt (p. 527—529.).

3) Dass die bei dem Theilungsprocess erscheinenden Dottersegmente Zellen sind, wird, von einem gewissen Stadium ab, dadurch bewiesen, dass, wenn dieselben mit

Wasser in Berührung kommen, in Folge der Endosmose die Zellmembran erhoben wird. Dass dieses bei früher vorhandenen gröfseren Dottersegmenten nicht geschieht, sowie dass man überhaupt auch an dem noch nicht in der Theilung begriffenen Dotter die ihn bildenden eingeschachtelten Zellen nicht sieht, rührt davon her, dass auf diesen Stadien die die Dotterelemente zusammenhaltende Flüssigkeit viel dünner und in gröfserer Menge vorhanden ist, als in späteren Stadien, wo sie consistenter, jene Elemente inniger vereinigen wird. Daher zerfliefsen die Dotterzellen früher leichter als später (p. 533. u. 530.).

4) Dass aber auch die ersten Produkte des Theilungsprocesses, wo man durch das Wasser die Zellmembranen nicht darstellen kann, Zellen sind, wird bewiesen durch eine im Momente der Ausbildung der ersten, zweiten, dritten etc. Theilung allerdings in immer geringerm Grade erscheinende, und bereits von v. Baer beobachtete, strahlenförmige Faltenbildung an der Oberfläche der sich bildenden Kugeln in der Richtung der entstehenden Furche. Diese Falten sollen durch die Spannung der Membranen bei ihrer allmähligen Trennung bedingt seyn (p. 534.).

5) Auch die Erhaltung der Kugeln in ihrer eigenthümlichen Form, wenn man den Dotter in Säuren erhärtet, beweiset, dass sie von einer Membran umhüllt sind.

6) Reichert will unter seinen Augen einige Male das Zerfallen gröfserer Kugeln in mehrere kleinere erfolgen gesehen haben (p. 539.).

7) Hält Reichert das Zerfallen der gröfseren Dotterkugeln in kleinere auf andere Weise für unbegreiflich und ebenso

8) Die Annahme einer andern Bildungsweise der Zellen, als nach der Theorie von Schwann, für unstatthaft (p. 524).

Ich habe hier alle Gründe, welche Reichert für seine Ansicht beigebracht hat besonders deshalb so genau zusammengestellt, weil ich nicht umhin kann, gegen seine ganze Verfahrungsweise hier zuerst zu protestiren und davor zu warnen. Alle Beobachter, welche den Dotter des reifen und unreifen unbefruchteten Froscheies untersucht haben, stimmen darin überein, dass man auch bei der sorgfältigsten und zartesten Behandlung desselben keine anderen Formelemente in ihm erkennen kann, als kleinste Molecüle und mehr oder weniger viereckige kleine Täfelchen. Nie hat irgend Einer je finden können, dass diese in rundlichen Massen oder gar in Zellen eingeschlossen sich vorfänden. Auch Reichert selbst sagt (p. 529.): »Vergebens sind die Bemühungen, unversehrte Dotterzellen (vor dem Furchungsprocess) zu erhalten, oder durch irgend eine Combination der vorgefundenen Thatsachen während der Genesis des Dotters auf die innere Anordnung der Dotterzellen zu schliefsen.« — Und dennoch trägt er kein Bedenken, diese Dotterzellen und ihre Anordnung auf das Bestimmteste festzustellen, und auf dieselbe die Erklärung eines wichtigen organischen Processes zu bauen! Und warum dieses? Weil bei dieser Annahme eben die Erklärung dieses Processes dem Verstande sehr plausibel ist, und weil sie in ein einmal vorgebildetes und eingebildetes Schema passt. Doch dieses ist nicht das Verfahren einer gerecht-

fertigten Hypothese. Wir dürfen vorhandene Thatsachen und Erfahrungen benutzen, um eine wahrscheinliche Erklärung für eine Erscheinung zu geben, bei der uns unsere Sinne im Stiche lassen. In der Combination der gegebenen Thatsachen und einer solchen Erklärung wird sich Scharfsinn und Talent offenbaren Allein wir dürfen sie nicht verwenden, um eine unseren Sinnen geradezu widersprechende Erklärung der Erscheinung zu geben. Wissen wir nicht, wohin man auf diesem Wege der Naturforschung gelangt war? Wollen wir wieder zu demselben zurückkehren? Wollen wir der Phantasie wieder freien Spielraum geben, uns in eine hohle nnd bodenlose Sicherheit über Dinge zu führen, die wir eben noch nicht wissen, und sollen wir in diesem Verfahren wieder Genialität, Witz und Scharfsinn bewundern? Wir sind offenbar in Gefahr, dass die wichtige und folgenreiche Entdeckung der Entwicklung thierischer und pflanzlicher Bildungen aus Zellen uns auf einen solchen Abweg führt. Von der Wahrheit des Grundsatzes durchdrungen, will man denselben auch schon sogleich in allen Details durchgeführt sehen. Dieses auf dem Wege der Beobachtung zu thun, ist schwierig und langwierig. Man geräth in Versuchung, sie durch die Phantasie zu ersetzen. Barry und Reichert scheinen mir dieser Versuchung unterlegen zu seyn, der Eine, indem seine Phantasie seinen Sinnen geradezu nicht existirende Dinge untergeschoben, der Andere, indem sie ihn wenigstens zur Voraussetzung solcher gebracht hat, welche nicht sinnlich wahrnehmbar sind. Ich kann mich diesem Verfahren nicht anschliefsen, auch auf die Gefahr hin, dass Andere scharfsichtiger und fernsichtiger erscheinen. Bei dem eifrigsten Streben, den gewonnenen neuen Gedanken mit ausbilden und durchführen zu helfen, ist es mir doch eben so unmöglich, ihn bereits für durchgeführt und nur auf dem eingeschlagenen Wege für durchführbar zu halten, als einen anderen Weg als den der sorgfältigsten und ruhigsten Beobachtung zu verfolgen, und lieber will ich mein zeitiges Nichtwissen eingestehen, als durch unbegründete Hypothesen mir den Schein der vorausgeeilten Sicherheit geben.

In Beziehung auf den speciellen Gegenstand ist es aber noch aufserdem nicht schwer darzuthun, dass die Gründe, welche Reichert zu seiner Hypothese geführt, sehr unsicher sind.

Ad 1. gehört es zu der gerügten Ueberschreitung, in jeder rundlichen Gruppirung von Elementen eine Zelle zu wittern. Es müssen hierüber durchaus bestimmte Criterien festgestellt und nachgewiesen werden.

Ad 2. Ist es ebenso eine nur durch die Annahme, dass eine in vielen Fällen begründete Wahrheit immer wahr sey, unterstützte Behauptung, dass die in dem reifen noch nicht gefurchten Dotter und später in den einzelnen Dotterkugeln bemerkbaren hellen Flecke Zellenkerne seyen, die also nach der Schwannschen Theorie von Zellen umgeben seyn müfsten. Vielmehr werden wir sehen, wie diese hellen Flecke auch noch aus ganz anderen Gesichtspunkten betrachtet worden sind und betrachtet werden können.

Ad 3. Halte ich den einzigen auf eine wirkliche Beobachtung gestützten Beweis sowohl Bergmann's als Reichert's, dass jene Dotterkugeln des Froscheies Zellen seyen, weil sich bei ihrer Berührung mit Wasser eine Zellmembran von ihnen erhebe, für durch-

aus unsicher. Ich habe dieselbe Erscheinung ebenfalls sehr genau beobachtet. Man sieht meist zuerst an einer Stelle des Randes der beobachteten Kugel ein kleines Segment einer ganz hellen Blase hervortreten; dann an einer anderen, an einer dritten und oft noch mehreren. Dann sieht man diese sich oft vereinigen, zuweilen alle, indem sie dann eine concentrische Blase um die Kugel bilden, zuweilen aber auch nur eine und die andere; zuweilen bleiben sie aber auch unverschmolzen. Die hervortretenden Blasensegmente sind meistens nicht flache Bogenabschnitte, sondern überschreiten sehr oft, ehe sie sich vereinigt haben, eine Halbkugel. Sie brechen das Licht sehr stark; kurz sie erschienen mir oft weit eher wie aus der Kugel hervorquellende Oeltropfen, als wie eine von derselben sich erhebende Membran. Und wenn ich nun gleich nicht läugnen will, dass das ganze Ansehn möglicher Weise auch durch eine solche durch Endosmose von Wasser erhobene Membran hervorgebracht werden kann, so glaube ich, dass dasselbe auch vollkommen eben so gut erklärt werden könnte, durch die Annahme, dass bei der Berührung und dem Eindringen des Wassers in die Kugel sich solche Fetttropfen aus derselben hervordrängen, die auch zusammenfliefsen und ein Continum um die Kugel darstellen können. Ja ich will es nicht läugnen, dass ich durch die Aschersonschen Untersuchungen auf den Gedanken gekommen bin, ob nicht diese Erscheinung wirklich mit der Bildung von Zellmembranen in Beziehung steht, und ob nicht, da wir später deutliche Zellen in dem Froschdotter sehen, eben das allmählige Eindringen von Wasser und Eiweifs in den Dotter die Bildung von Zellmembranen um die getheilten Dotterelemente veranlassen könnte. Doch will ich auf diesen Gedanken keinen Werth legen, sondern habe ihn nur geäufsert, um zu zeigen, dass die Erscheinung, welche man als Beweis der Existenz der Zellmembranen um die Dotterkugeln betrachtet, auch noch eine andere Erklärung zuläfst, und eben deshalb gar kein Beweis ist.

Ad 4. Die Faltenbildung, welche die ersten Theilungen des Froschdotters begleitet, und die ich ebenfalls sehr deutlich beobachtet und beachtet habe, liefse sich meines Erachtens schon weit besser als die Wirkung der Umbildung einer Membran um die Dottertheile verstehen, als durch das Freiwerden zweier blasiger Gebilde dadurch, dass ein sie einschliefsendes sich auflöset. Man sollte wohl eher das Gegentheil glauben. So lange sie eingeschlossen wären, könnte ihre Hülle faltig, runzlig erscheinen, sobald sie aber frei würden und sich ausdehnen könnten, würden diese verschwinden. Allein ich glaube auch nicht, dass nur eine Umbildung einer Membran, eben so wenig als die Trennung zweier blasiger Gebilde, die Erscheinung erklärt. Wie viele andere Vorgänge könnten nicht noch dieselbe Wirkung hervorbringen, deren bewirkende Ursache wir nicht nothwendig wissen und kennen müssen. Wenn sich ihr daher auch eine Erklärung anpassen lässt, so ist sie noch kein Beweis für die Richtigkeit dieser Erklärung.

Ad 5. Enthält gar keine Beweiskraft Wer sagt denn, dass die Säuren das Bindemittel der Dotterelemente zu einer Kugel verflüssigen und auflösen müssten, so dass sie frei werden müssten? Im Gegentheil, es ist sehr wahrscheinlich, dass die Säuren dieses Bindemittel zur Gerinnung bringen, und eben dadurch die Kugeln erhärten. Man lege sie

nur längere Zeit in Wasser, so wird man sie sich auflösen sehen, und zwar, wie ich hinzufüge, ohne irgend ein Symptom von einem Gesprengtwerden einer Membran und Freiwerden der von ihr umschlossenen Theile, sondern in der Erscheinung eines allmähligen Zerfliefsens.

Mit Nro. 6. verhält es sich ganz anders; ich habe für Reichert's Beobachtungen dieselben Rücksichten wie für die meinigen, und ziehe es nicht in Zweifel, wenn er sagt, er habe unter seinen Augen gröfsere Kugeln in kleinere zerfallen sehen. Allein das »Wie« hat er nicht gesehen; man sollte aber glauben, er hätte es sehen müssen, wenn es dadurch erfolgt, dass eine Membran sich aufgelöset und geplatzt, und dadurch die in ihr enthaltenen Zellen frei geworden wären. Auch diese Beobachtung lässt noch viele andere Erklärungen zu, und kann daher einstweilen für keine ein Beweis seyn.

Endlich 7 und 8. Werden von Niemandem als Beweise, wenn schon als Ursachen der von Reichert aufgestellten Hypothese anerkannt werden. Eben weil er keine Erklärung für die Dottertheilung geben konnte, und weil er glaubt, dass die Schwannsche Zellenbildungstheorie die einzige sey, wurde er zu seiner Erklärung geführt, die des Beweises entbehrt.

Ich habe Reichert's Hypothese über den Theilungsprocess des Dotters so ausführlich beleuchtet, theils der Wichtigkeit des Gegenstandes an und für sich wegen, theils wegen der ganzen Richtung, die sich in derselben ausspricht, theils endlich desswegen, weil nichtsdestoweniger die Arbeiten Reichert's auf diesem Gebiete alle Achtung und Rücksicht verdienen. Wie sehr ihn aber dieses Mal eine vorgefasste Idee über das Thatsächliche hinausgeführt hat, das beweiset noch seine gänzliche Vernachlässigung des Keimbläschens bei seiner Ansicht über die Bildung des Dotters. Wo sollte sich denn dieses in seinem eingeschachtelten Zellensystem befinden? und wie soll es die sicher beobachteten Ortsveränderungen bei einer solchen Anordnung der Dotterzellen vornehmen? Auch hätte ihn wie Bergmann der Gedanke wenigstens berühren müssen, was denn aus dem Keimbläschen geworden ist, und ob ihm oder seinem Inhalte gar kein Antheil an dem Theilungsprocesse zuzuschreiben ist.

Die Berücksichtigung dieses Punktes ist es aber, welche vorzüglich Vogt's Untersuchungen bei Alytes obstetricans auszeichnet. Zwar weichen die Angaben desselben über den Furchungsprocess des Dotters dieses Batrachiers auf eine auffallende und kaum glaubliche Weise von Dem ab, was wir sonst über denselben bei allen anderen Thieren kennen. Nach Vogt ist dieser Process bei Alytes nicht nur auf eine Hälfte des Eies beschränkt, was auch anderswo vorkommt, sondern er soll auch gar keine durchgreifende Theilung der Dottermasse bewirken, sondern nur deren Oberfläche betreffen, und endlich durch Einschlagung und Faltenbildung der Dotterhaut nach Innen hervorgebracht werden. Es soll nämlich dieser Furchungsprocess hier durchaus in keiner unmittelbaren Beziehung zu der Bildung der später vorhandenen und den Embryo aufbauenden Zellen stehen, indem diese erst, wenn die Furchung ganz vorüber und der Dotter wieder glatt geworden ist, beginnen soll. In diesen Beziehungen würde Alytes von allen Thieren, an deren

Eiern der Furchungsprocess in neuerer Zeit beobachtet worden ist, abweichen. Denn wenn gleich die ersten Beobachter gleichfalls beim Frosche der Meinung waren, dass die genannte Erscheinung keine Theilung, sondern eine bloſse Furchung sey, so haben sich neuere Beobachter sowohl bei wirbellosen Thieren, als namentlich beim Frosche sicher überzeugt, dass diese Furchen durchgreifen und eben Theilung bewirken. Dass die Dotterhaut nicht an ihr Theil nimmt, ist ebenfalls sowohl bei mehreren Wirbellosen als auch beim Frosche gewiss. Endlich wenn auch die aus der Theilung sich entwickelnde Zellenbildung noch nicht ganz erklärt ist, so ist es doch gewiss, dass sie sich unmittelbar an jene anschlieſst. Freilich behauptet Vogt, dass in letzter Beziehung bei Coregonus palaea noch eine andere auffallende Abweichung Statt finde, dass nämlich bei diesem Fische die Zellenbildung im Dotter der Furchung oder Theilung derselben vorausgehe. Wenn es nun in diesen Beziehungen wünschenswerth seyn dürfte, Bestätigungen solcher Differenzen in verschiedenen Thierklassen und Arten zu erhalten, ohne dass dieselben wahrscheinlich sehr wesentliche Differenzen des inneren Vorganges bezeichnen, so ist dagegen Vogt's Mittheilung in Beziehung auf das Keimbläschen von gröſstem Interesse.

Wir haben nämlich schon oben gesehen, dass er die mehrfachen sogenannten Keimflecke des Keimbläschens als Zellen betrachtet, welche in der Keimbläschenzelle als Mutterzelle eingeschlossen sind. Vogt überzeugte sich nun, wie alle anderen früheren Beobachter, dass das Keimbläschen, welches er bis kurz vorher mit Leichtigkeit aufgefunden und beobachtet hatte, nach dem Legen des Eies jedesmal verschwunden ist. Dagegen gelang es ihm jetzt, die Keimfleckzellen in der Rindenschichte des Dotters zerstreut wieder aufzufinden, die demnach durch Auflösen der Keimbläschenzelle frei geworden waren. Diese selben Keimfleckzellen aber beobachtete er später in den nach der Furchung entstehenden und entstandenen Zellen, in denen sie die Rolle eines Kerns zu spielen schienen; und wenn er daher gleich die Furchung des Dotters nicht mit dieser Zellenbildung in Zusammenhang bringt, so glaubt er doch nachgewiesen zu haben, dass letztere dadurch erfolgt, dass sich um die Keimfleckzellen Gruppen von Dotterelementen anlagern und beide nun von einer Zellmembran umgeben, also Zellen um Zellen gebildet werden. Zugleich nimmt er aber auch noch aufserdem an, dass sich auch ohne Concurrenz dieser Keimfleckzellen, oder ihnen ähnlicher neugebildeter, Zellen in dem Centrum des Dotters dadurch bilden, dass einzelne Massen der Dotterelemente geradezu von Zellmembranen ohne Concurrenz eines Kernes umgeben werden.

Von diesen Untersuchungen Vogt's scheint mir die Ermittelung des Schicksales und der Bedeutung des Keimbläschens und der Keimflecke das bei weitem wichtigste Resultat zu seyn. Seinen übrigen Angaben fehlt offenbar ein innerer Zusammenhang, und wenn ich ihn gleich nicht tadeln will, dass er einen solchen, weil ihn seine Beobachtungen ihm nicht gaben, auch nicht durch die Phantasie supplirte, so möchte ich doch fast glauben, dass er mit Unrecht Verschiedenheiten in Vorgängen bei verschiedenen Thieren voraussetzt, die sich durch so viele Merkmale als einander wenigstens sehr nahe verwandt auszeichnen. Wie ich so eben sehe, hat Bergmann (Müller's Archiv. 1842. p. 92.) bereits einen Ver-

such gemacht, seine früheren Angaben mit denen Vogt's in Uebereinstimmung zu versetzen, welche zu vermuthen ich mich auch nicht entschlagen kann. Eine weitere und wesentliche Vermittlung hierzu scheinen die Untersuchungen von Bagge bei Strongylus auricularis und Ascaris acuminata zu enthalten.

Ich habe schon oben erwähnt, dass auch bei diesen beiden lebendig gebährenden Entozoen der Theilungsprocess des Dotters ihres Eies Statt findet, und auch hier endigt derselbe damit, dass aus ihm die den Körper des Embryo unmittelbar zusammensetzenden Zellen hervorgehen. Auch bei den Eiern dieser Thiere verschwindet das Keimbläschen nach der Befruchtung. Dann erscheint aber in der Mitte des noch ungetheilten Dotters eine kleine helle Zelle. Diese verlängert sich hierauf etwas, zieht sich in der Mitte ein und hat die Form eines Biscuits. Endlich wird sie in der Mitte getheilt und es entstehen so aus ihr zwei Bläschen, welche sich gegen die beiden Pole des etwas ovalen Dotters hinbegeben. Nun beginnt die Theilung des Letzteren, so dass jede Hälfte eines der beiden Bläschen einschliefst. Sobald dieses geschehen ist, wiederholt sich derselbe Process mit dem Bläschen in jeder Hälfte. Auch diese theilen sich und ihrer Theilung folgt die abermalige Theilung des Dotters, (l. l. p. 10. §. IX. Fig. 20 a. b. c. d. e.) und jeder Theil des Dotters enthält also immer ein solches kleines Bläschen eingeschlossen. Bagge geht auf die Frage, ob diese Dottertheile Zellen sind, gar nicht weiter ein; da er aber glaubt, dass nach der Befruchtung der ganze Dotter von einer eigenen Hülle eingeschlossen werde, welche früher nicht vorhanden oder wenigstens nicht sichtbar war, so nimmt er wahrscheinlich auch an, dass ein jeder Theil des Dotters später eine solche Hülle besitze, also eine Zelle sey. Doch scheint ihn zu der Annahme einer besonderen Dotterhaut nur der Umstand veranlasst zu haben, dass wie bei dem Kaninchenei der Dotter nach der Befruchtung die innere Höhle des Eies nicht mehr ganz ausfüllt, und nun seine eigenen Grenzen zeigt. Wenigstens giebt er durchaus nicht weiter an, wodurch er sich von dem Vorhandenseyn einer solchen Membran sonst überzeugt habe (cf. p. 9. §. VI.). Ich habe mich darüber oben schon hinlänglich ausgesprochen.

Wenn ich nun die Resultate dieser Untersuchungen von Bergmann, Reichert, Vogt und Bagge mit meinen oben mitgetheilten Beobachtungen bei dem Kaninchenei zusammenhalte, so scheint sich mir für Letzteres in Beziehung auf die an seinem Dotter während des Durchganges durch den Eileiter wahrgenommenen Theilungen folgendes Ergebnifs herauszustellen.

Ich habe schon oben meine Ueberzeugung ausgesprochen und begründet, dass das Keimbläschen, wenn das Ei den Eierstock verlässt, platzt oder sich auflöset, wenn gleich der Moment, wann dieses erfolgt, kein ganz bestimmter zu seyn scheint, ja ich es selbst für möglich halte, dass das Keimbläschen selbst zuweilen noch mit in den Eileiter übergeht und erst hier verschwindet. Dennoch habe ich es nie in einem in dem Eileiter befindlichen Ei mehr gesehen. Statt dessen sah ich dann zuweilen im Inneren des Dotters einen helleren etwas kleineren Fleck, als ihn das Keimbläschen bildet, den ich mich bis jetzt indessen vergebens bemühte deutlicher und gesondert für sich zur Ansicht zu bekom-

men, von dem ich aber gerade hierdurch auch noch die Gewissheit erhielt, dass er nicht das Keimbläschen selbst ist. Dann treten in diesem Stadium jene beiden oben erwähnten Körner oder Bläschen an der Oberfläche des Dotters auf, denen ich mich nicht enthalten kann eine bestimmte und wesentliche Bedeutung zuzuschreiben, da sie, wie ich bereits erwähnte, auch bei dem Hundeei auf diesem Stadium sich vorzufinden scheinen. Hierauf fängt die Theilung des Dotters an, und jeder in Zukunft erscheinende Theil hat in seinem Inneren einen ähnlichen hellen Fleck, wie ihn auch die ganze Dotterkugel kurz vorher zu enthalten schien. Er ist nur unter besonders begünstigenden Verhältnissen erkennbar, und selbst da, wo es mir gelang, ihn am genauesten zu untersuchen, war es mir nicht möglich, über seine Natur ganz ins Reine zu kommen. Er macht sich immer nur durch ein glänzend helles und durchsichtiges Ansehn bemerklich, und seine Gränzen werden mehr durch die ihn umgebenden Dotterkörnchen, als durch eine eigenthümliche Begränzung z. B. durch eine Membran hervorgebracht. Ich konnte an diesen hellen Centraltheilen der Dotterkugeln nie weder eine Zellmembran, noch einen Kern erkennen, sondern das ganze Ansehen stimmte am meisten mit dem eines Fetttröpfchens überein, um welches die Dotterkörnchen herumgelagert waren. In dieser Beschaffenheit stimmen diese hellen Punkte ganz mit denjenigen überein, welche auch in den Kugeln des Froschdotters bemerkt werden, und welche, wie wir oben sahen, Vogt für die Keimflecke des Keimbläschens und geradezu für Zellen hält; Bergmann schwankt, ob er sie Kerne oder Zellen nennen soll, und Reichert nennt sie endlich geradezu Kerne. Wenn ich eine von diesen Bezeichnungen wählen müsste, so würde ich der letzteren den Vorzug geben, weil in der That auch an anderen Orten Zellenkerne vorkommen, die äufserst hell und durchsichtig sind, und weil ich glaube, dass sie wirklich Producte oder Nachkommen eines Zellenkernes, nämlich des Keimfleckes sind, über welchen ich mich oben schon erklärt habe, wie ich ihn bei dem Säugethiereie nach seiner physischen Beschaffenheit und Ansehn nicht für ein Bläschen oder eine Zelle halten kann. Dennoch wünsche ich die Bezeichnung Kern für jene hellen Centraltheile die Dotterkugeln zu vermeiden, weil man sich gewöhnt hat, dieselben sogleich in Verbindung mit einer Zelle zu setzen, als für welche ich die Dotterkugel nicht anerkennen kann.

Ich will daher lieber beschreibend als benennend zu Werke gehen, und meine Ansicht über die Natur der betreffenden Theile so lange in Ungewissheit lassen, bis fernere Beobachtungen gröfsere Sicherheit geben. Ich glaube nämlich ebenfalls, dass jene hellen Flecke Nachkommen des Keimfleckes des Keimbläschens sind. Wenn das Keimbläschen sich aufgelöset hat, so scheint der Keimfleck, wahrscheinlich in Folge der Einwirkung des männlichen Saamens, sich zu vergröfsern und in einen helleren einem Oeltröpfchen ähnlichen Körper umzuwandeln, daher in der That einem Bläschen ähnlicher zu werden Diese Umwandlung eines Zellenkernes in ein Fettbläschen ist keineswegs ohne Analogie. Schon Schwann nahm an, dass einzelne Zellenkerne Bläschen werden könnten, und Henle sah den Kern einer Knorpelzelle in ein Fettbläschen umgewandelt (Allgem. Anatom. p. 154.). Ob der so veränderte Keimfleck sich nun jetzt von der Peripherie des Dotters, wo er sich

nach Auflösung des Keimbläschens befinden musste, wieder in den Dotter zurükzieht, hier theilt und beide Theile wieder an die Oberfläche zurückkehren, oder, was viel einfacher und wahrscheinlicher ist, gleich an der Oberfläche bleibend, sich in zwei Theile theilt, kann ich deshalb nicht sagen, weil meine Beobachtungen hierüber nicht vollständig genug sind, und beide Ansichten möglich machten. Kurz ich glaube, dass die an der Oberfläche des Dotters erscheinenden beiden Körnchen oder Bläschen die beiden Theile und Nachkommen des Keimfleckes sind, um welche sich nun die Dotterkörnchen in zwei Gruppen sammeln, wodurch die erste Theilung der ganzen Dottermasse hervorgerufen wird. Besonders bei dem Hunde glaubte ich zu erkennen, dass jene beiden Körnchen an der Oberfläche der Dottermasse aus einem solchen helleren Körperchen bestanden, wie sie auch in den späteren Dotterkugeln bemerkt werden, welche mit einer einfachen Schichte Dotterkörnchen besetzt waren. Durch die fortgesetzte Ansammlung der Dotterkörnchen um sie wird die früher einfache Dottermasse in zwei Theile zerlegt werden. Sodann tritt wahrscheinlich in jedem der hellen Centralkörperchen eine neue Theilung ein, der abermals eine neue Gruppirung der Dotterkörner um dieselben folgt, so dass nun im Ganzen vier Theile entstehen. Aus diesen 4 entstehen auf dieselbe Weise 8, und so fort.

Es fragt sich nun, in welcher Beziehung stehen nun alle diese Vorgänge mit dem Zellenbildungsprocess und mit den über denselben aufgestellten Theorien?

Man wird mir wohl glauben, dass ich so gut wie Andere geneigt bin und war, den ganzen Vorgang schon selbst für einen Zellenbildungsprocess zu halten, und zu versuchen, ihn mit den bisher aufgestellten Theorien in Einklang zu bringen. Allein das Letztere erweiset sich zuerst sogleich als unausführbar. Will man nicht Reichert's ganz unzulässige Hypothese adoptiren, dass der Dotter ein System eingeschachtelter Zellen ist, die bei dem Theilungsprocesse desselben nach und nach frei werden, so enthält die Schwannsche Theorie kein Schema, wonach hier bei der Dottertheilung eine Zellenbildung erfolgte, selbst wenn man zugäbe, dass man es mit Zellen zu thun hätte. Bergmann und Vogt haben daher auch schon eben aus diesen Untersuchungen ein neues Schema für die Zellenbildung aufgestellt. Dasselbe würde darin bestehen, dass sich ein Zellenkern (der Keimfleck) in zwei Theile spaltete, und dadurch ein Zerfallen einer Mutterzelle (des Dotters) in zwei Tochterzellen (die beiden bei der Theilung zuerst erscheinenden Dotterhälften) herbeigeführt würde, und dieses sich unter Vermehrung und zugleich Verkleinerung immer neuer Zellen fortsetzte. Im Allgemeinen würde auch Nichts hindern, ein solches neues Schema für Zellenbildung aufzustellen, da wohl nichts gewisser ist, als dass dieselbe nicht immer nur nach dem Schwannschen Schema erfolgt. Ich will nur dabei darauf aufmerksam machen, dass, wenn man wie Bergmann, Vogt und auch Bagge ein solches Schema aufstellt, man sich ebenfalls auf Vorgänge bezieht, deren letztes Wie und Wodurch vollkommen unbekannt ist. Was bewirkt die Spaltung des Keimfleckes? Welche Kraft und Wie bewirkt sie die Abschnürung und Zerlegung der einfachen Zellen in zwei? Das

sind Fragen, die Niemand beantworten kann; und der Vorgang wird daher um Nichts erklärlicher, wenn man ihn in eine Zellenterminologie einkleidet.

Ich sehe mich daher um so eher veranlasst, nicht von dem strengen Wege der Beobachtung und erfahrungsmäfsigen Beweisführung abzulassen. Nun habe ich aber, wie ich glaube, oben schon hinlänglich dargethan, dass zuerst es unmöglich ist, einen solchen Beweis für die Existenz einer besonderen Hülle des Dotters, gleichsam dessen Zellmembran, zu liefern, und ich muss wiederholt gegen die Annahme einer solchen aus Gründen der Wahrscheinlichkeit und leichteren Verständlichkeit nach vorgefafsten Ansichten protestiren. Der Dotter ist keine Zelle und die Zona eben so wenig, wie wahrscheinlich irgendwo die Dotterhaut, eine einfache Zellmembran.

Eben so kann ich nach sorgfältiger Prüfung aller Thatsachen mich nur dahin aussprechen, dass auch die Theile und Kugeln des Dotters, welche durch den Theilungsprocess erzeugt werden, nach allen uns zu Gebote stehenden Kennzeichen keine Zellen sind, d. h. keine umhüllende Membran besitzen. Meine Gründe sind folgende:

1. Es ist zuerst unmöglich, bei der directen Beobachtung eine Zellmembran an ihnen zu entdecken. Wenn dieses nun auch überhaupt bei gefüllten Zellen schwierig ist, so muss ich dennoch bemerken, dass der Zelleninhalt hier gar nicht so dunkel ist, wie er bei anderen gefüllten Zellen eben die Beobachtung der Zellmembran unmöglich macht. Ich habe diese Kugeln aus dem Eie ausgetreten unter so günstigen Verhältnissen beobachtet, dass es mir nach sonstigen vielfachen Erfahrungen gewiss möglich gewesen wäre, eine Zellmembran zu erkennen, wenn sie vorhanden gewesen.

2. Druck oder überhaupt mechanisch einwirkende Einflüsse lassen in ihren Wirkungen auf die Dotterkugeln keine Zellmembran irgend wie erkennen. Bringt man die Kugeln unter das Compressorium, so sprengt sie der Druck nicht wie er eine Zelle sprengen würde, sondern quetscht sie allmählig breit. In viel Flüssigkeit suspendirt, oder beim Vorhandenseyn nur einer geringen Menge derselben, so dass sie sich durch ihr Gewicht breit auf die Glasplatte auflegen, oder in ihrem Verhalten untereinander und gegen einen sonst Widerstand leistenden Körper, verhalten sich diese Kugeln nie wie Zellen, sondern wie rundliche Massen eines gallertartigen nachgiebigen Stoffes, dessen Elemente entweder durch sich selbst oder durch ein zähes Bindemittel vereinigt sind.

3. Auch chemische Einflüsse lassen an diesen Kugeln nie eine Spur einer Zellmembran zum Vorschein kommen. Ich habe oben schon bemerkt, wie unsicher der Beweis für das Vorhandenseyn einer solchen Zellmembran an den Kugeln des Froschdotters ist, den man aus der Einwirkung des Wassers auf sie entnommen hat. Allein wenn wir diesen Beweis auch gelten lassen wollten, so findet er doch hier bei diesen Kugeln des Dotters des Säugethiereies keine Anwendung; denn das Wasser erhebt von ihrer Oberfläche keine Spur einer Membran oder Blase. Vielmehr wenn sie längere Zeit mit Wasser selbst noch in der Zona eingeschlossen in Berührung ste-

hen, so zerfliefsen sie allmählig, wobei man ebenfalls nie eine Erscheinung, wie z. B. jenen plötzlichen Ruck in der ganzen Masse sieht, welchen man sonst oft wahrnimmt, wenn eine Zellmembran sich auflöset. — Eben so ist die Wirkung der Essigsäure auf diese Kugeln durchaus eine andere als sonst auf Zellen. Dieselbe bringt bekanntlich in der Regel bei allen primären Zellen eine Aufhellung des Inhaltes, ein Deutlicherwerden des Kernes und eine Auflösung der Zellmembran hervor. Nichts der Art bemerkt man an den Dotterkugeln, Sie werden nicht durchsichtiger, sondern gegentheils dunkler, indem sie sich zusammenziehen. Ebenso wird der scheinbare Kern mehr undeutlich, und man sieht nichts, was auf eine Auflösung einer Zellmembran hindeutete.

Aus diesen Gründen kann ich die bei der Theilung des Dotters des Kanincheneies während seines Durchganges durch den Eileiter erscheinenden Kugeln keine Zellen nennen, und in dem ganzen Vorgange keinen Zellenbildungsprocess erkennen. Dieses deshalb thun zu wollen, damit die Sache dann probabler und erklärbarer klingt, obgleich sie es nicht wirklich ist, weil man nicht verstehen kann, welche Ursache ein solches Zerfallen sowohl der wahrscheinlichen Keimfleck-Nachkommen als der Dottermasse hervorbringt, scheint mir dem Geiste einer klaren und nüchternen Naturforschung widersprechend und der wünschenswerthen Entwicklung der so folgenreichen Zellentheorie sehr nachtheilig zu seyn. Niemand wird schneller bereit seyn, in dem ganzen Vorgange einen Zellenbildungsprocess zu erblicken, als ich, sobald irgend Jemand dafür die bis jetzt durchaus fehlenden Beweise einer Jedermann zugänglichen erfahrungsmäfsigen Beobachtung geben wird. So lange erblicke ich lieber in diesem Theilungsprocesse des Dotters einen Vorgang sui generis, der, wie die Folge lehrt, eine Einleitung zur Bildung wahrer Zellen zu seyn scheint. — Auch sind ja solche Conglomerate von Elementarkörnchen, wie sie hier die Dotterkugeln darstellen, gar nicht selten. Sie finden sich im Eiter und plastischen Exsudaten, und bilden hier Gluge's Entzündungskugeln; Valentin sah sie in einem sogenannten Kropfe, Müller in Krebsgeschwülsten, Gerber in pathologischen Cysten; in der Milch bilden sie die sogenannten Colostrum-Körperchen, und ich habe dergleichen öfter in pathologischen Geschwülsten gesehen. Vergl. darüber Henle's Allgem. Anatomie. p. 161. —

So gelangt nun das Ei des Kaninchens, noch in dem Zerlegungsprocesse seines Dotters in immer kleiner werdende Kugeln begriffen, von einer starken Eiweifsschichte umgeben, aus dem Eileiter in den Uterus. Zu seinem Durchgange durch den Eileiter scheint dasselbe nach den übereinstimmenden Beobachtungen von De Graaf, Cruikshank, Coste, Wharton Jones, Barry und mir ziemlich constant 2½ Tag zu brauchen, so dass es am Ende des dritten, Anfangs des vierten Tages nach der Begattung im Uterus zu erwarten ist. —

Was endlich die das Fortrücken der Eier im Eileiter bewirkenden Kräfte betrifft, so glaube ich, müssen hier auch wieder vor Allem die Contractionen des Eileiters berücksichtigt werden, welche ich öfter bei lebend geöffneten oder so eben ge-

tödteten Thieren sehr lebhaft erfolgen sah. Freilich ist es dann nothwendig, eine umgekehrte Richtung dieser Contractionen von den früheren, die den Samen nach dem Eierstocke führten, anzunehmen. Indessen ist doch auch eine solche Veränderung der Richtung peristaltischer Bewegungen nicht ohne Analogie, z. B. an der Speiseröhre der Wiederkäuer. Zweitens können nun hier mit Recht die Wimperbewegungen des Cylinderepithelimus der Schleimhaut der Eileiter in Anschlag gebracht werden, deren Richtung in der That, wie ich schon oben bemerkte, von dem Eierstocke gegen den Uterus hin ist. Sie sind hinlänglich kräftig, um so kleine Körper, wie die Säugethiereichen, weiter zu fördern. —

Viertes Kapitel.

Von der Entwicklung des Kaninchencies im Uterus bis zum Auftreten des Embryo.

Säugethiereier aus früher Zeit im Uterus, noch ehe ein Embryo erkennbar war, haben fast alle Beobachter, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigten, gesehen und beschrieben. Fast einstimmig beschrieben sie dieselben als sehr kleine wasserhelle Bläschen, die aus zwei Hüllen gebildet seyen; wie sie aber zu dieser Beschaffenheit kommen, was diese beiden ineinander eingeschlossenen Bläschen bedeuten, wie sich der später erkennbare Embryo zu ihnen verhält, darüber gaben nur Wenige irgend einen Aufschlufs, und es haben sich deshalb darüber auch die verschiedensten und irrigsten Ansichten verbreitet. Ich will indessen genauer jetzt nur noch auf diejenigen meiner Vorgänger Rücksicht nehmen, welche sich speciell mit dem Kaninchenei beschäftigten, und von den Untersuchungen der Uebrigen nur das hervorheben, was besonders wichtig auf die Entwicklung der ganzen Lehre eingewirkt hat.

De Graaf (a. a. O. Cap. XVI. p. 307.) beschrieb zuerst die Eichen des Kaninchens bald nach ihrer ersten Erscheinung im Uterus am Ende des dritten Tages als kleine, vollkommen wasserhelle und völlig frei liegende Bläschen, an welchen er schon zwei Hüllen erkannte, welche anfangs dicht aneinander lagen, sich dann aber voneinander trennten und entfernten. Diese Erkenntniss zweier Hüllen verschaffte ihm wahrscheinlich schon die Anwendung des Wassers, in welchem sich durch Wirkung von Exosmose eine Trennung beider Bläschen, durch Zusammenfallen des Inneren, entwickelt. De Graaf sagt dieses zwar nicht ausdrücklich, allein er bemerkt p. 307: »Haec quamvis incredibilia, levi tamen industria nobis demonstratu facillima sunt. In den folgenden Tagen, bis zum 7ten, sah er die Eier beträchtlich, nach seinen Abbildungen bis auf 3½ P. L. in derselben Beschaffenheit fortwachsen, und noch immer frei im Uterus. Am 8ten und 9ten Tage war es ihm nicht mehr möglich, die Eier unverletzt aus dem Uterus heraus zu bekommen; sie enthielten noch immer eine wasserhelle Flüssigkeit, in welcher am 9ten Tage »nubecula quaedam

rara et exilis innatare conspiciebatur" und am 10ten Tage endlich »rude mucilagineum embryonis rudimentum velut vermiusculus delitescebat."

Hiermit stimmen wesentlich die Beobachtungen von Cruikshank überein. Er sagt nur noch in seinem neunten Versuche, dass er bei Eichen, die volle sechs Tage alt waren, und aus einer doppelten Blase bestanden, an einer Seite einen Fleck bemerkte, den er für den Ort hielt, wo sich die Eier an die Gebärmutter befestigen wollten. Ebenso steht er nicht an, diese beiden Blasen wieder Chorion und Amnion zu nennen, worin ihm leider Viele bis auf unsere Tage nachgefolgt sind, ohne sich darum zu kümmern, was aus der schon an dem Eie im Eileiter von ihm angenommenen Allantois geworden sey. Er erkannte ferner den Embryo bereits am achten Tage, indem er einen Tropfen Weinessig auf das Ei fallen liefs. Eine genauere Beschreibung der von ihm gesehenen Eier vermisst man aber durchaus.

Die Untersuchungen von Prevost und Dumas betreffen vorzüglich nur das Hundeei; doch sagen sie, dass die Eier des Kaninchens sich eben so verhielten (Ann. des sc. nat. Pr. Serie Tom III. p. 131.), und ich will deshalb aus denselben vorzüglich das Resultat hervorheben, dass ihre Untersuchungen darzuthun schienen, dass sich an dem Eie der Säugethiere ein ähnlicher Fruchthof bilde, wie man ihn von dem Vogelei kannte, so wie dass die erste Spur des Embryo ein Streifen in diesem Fruchthofe sey, den man ebenfalls bei dem Vogelei den Primitivstreifen nach v. Baer genannt hatte, dass diese Untersuchungen daher bereits eine grofse Analogie zwischen der Entwicklung des Vogel- und Säugethier-Embryo's ahnen liefsen.

Auch v. Baer hat sich leider gerade mit dem Kanincheneie aus früher Zeit wenig beschäftigt. Indessen sind seine Untersuchungen bei anderen Thieren zu wichtig, als dass ich ihre Resultate nicht auch hier hinzuziehen müsste. Von den zwei Bläschen, aus welchen auch er das Ei im Uterus bestehen fand, betrachtete v. Baer das äufsere als die Hülle des Eierstockeies, als die Zona pellucida, und nannte dasselbe jetzt Membrana corticalis oder auch Chorion, da er die Entwicklung von Zotten auf demselben beobachtet zu haben glaubte. Später, nachdem er gefunden, dass das Ei des Schaafes und Schweines sich im Uterus mit einer Eiweifsschichte umgiebt, wurde er hierüber auch für Hund und Kaninchen zweifelhaft, wo er indessen nichts der Art gesehen hatte. Sollte sie sich finden, so würde sie, meint er, vereinigt mit der Zona die äufsere Eihaut darstellen. Das innere Bläschen betrachtete er als aus Verflüssigung der Dotterkörner während der Entwicklung entstanden, und nannte es Anfangs Dotterhaut, Membr. vitellina, und einen an einer Stelle desselben beobachteten dunkleren Fleck hielt er Anfangs für das Analogon der Keimhaut des Vogeleies, Blastoderma, welche bei der weiteren Entwicklung wahrscheinlich den Dotter und die Dotterhaut umwachse, und sich mit letzterer verbinde, während sich der Embryo in ihrer Ebene entwickle, wodurch sie selbst dann zur Nabelblase werde (Epistola p. 10. u. 23.). Später änderte er seine Ansicht dahin, dass er das ganze innere Bläschen als die Keimhaut betrachtete, welche schon von Anfang an als Blase gestaltet sey (Heusinger's Zeitschrift. II. p. 174. Entwicklungsgesch. II. p. 184.). Den dunklen Fleck in

demselben, den er anfangs rund, später länglich sah, erkannte er als den Ort, wo sich der Embryo auf eine ganz ähnliche Weise, wie der Vogelembryo, aus einem Primitivstreifen entwickelt (Entwicklungsgesch. II. p. 189. p.). Er sagt ferner, freilich auf eine sehr kurze und unbefriedigende Weise, dass sich der Keim auf ähnliche Weise wie bei dem Vogelei in zwei Blätter, ein animalisches und vegetatives, spalte, und gründet darauf auch seine ganze Darstellung der Entwicklung des Embryo (Entwicklungsgesch. II. p. 192. r. u. 208. z.). Allein man erhält keine Gewissheit, ob diese Angabe Resultat directer Beobachtung, oder nur ein Schluſs aus der sonst sich überall kundgebenden Analogie zwischen Vogel- und Säugethierei ist.

Zunächt hat hierauf wieder Coste selbstständige Untersuchungen bei Hunden und Schaafen und vorzüglich Kaninchen angestellt. Auch er sah und beschrieb die Eichen zuerst als wasserhelle aus zwei ineinander eingeschlossenen Hüllen bestehende Bläschen. Da er das Keimbläschen des Eierstockeies entdeckt hatte, so glaubte er anfangs, das innere Bläschen im Uterusei sey das vergröſserte Keimbläschen (L'Institut. 1833. Nro. 202. und 217.). Später hat er diese Ansicht nicht nur zurückgenommen (Recherches p. 30.), sondern sogar geleugnet (Embryogenie p. 109. Note). An letzterem Orte betrachtet er die äuſsere Hülle des Uteruseies als die unveränderte und nur gewachsene Zona pellucida des Eierstockeies, die er deshalb auch hier schon Dotterhaut, Membrane vitelline, nannte. Die innere erklärt er für ein Produkt der Entwicklung (die ihm übrigens ganz unbekannt geblieben) und nennt sie Keimhaut, Membrane blastodermique. Am siebenten Tage bemerkte er an letzterer den von Cruikshank schon am sechsten gesehenen Fleck und nannte ihn Tache embryonnaire, weil von ihm die Entwicklung des Embryo ausgehe. Bei der allgemeinen Exposition der Entwicklung des Säugethiereies sagt er sodann in seiner Embryogenie, dass man die Keimblase als aus zwei Blättern zusammengesetzt betrachten müsse. Damit man den Grad der Sicherheit dieser Angabe richtig beurtheilen könne, lasse ich hier alles dasjenige mit seinen eigenen Worten folgen, was sich in dem genannten Werke über diesen Gegenstand findet. Pag. 113. heiſst es: »Maintenant, disons que la vesicule blastodermique doit être considérée comme formée de deux couches principales ou essentielles, une externe et l'autre interne, et d'un feuillet accessoire enveloppant cette dernière. L'observation directe, il est vrai, ne peut pas démontrer cette stratification, surtout sur un aussi petit objet que l'oeuf immediatement après son arrivée dans l'uterus; mais un petit plus tard il a été en notre pouvoir, de constater ce fait: d'ailleurs, s'il est vrai que l'on puisse deduire la structure primitive d'un corps des resultats que fournit ce même corps en se developpant, nous disons, que la vesicule blastodermique est composée de trois feuillets, ce que nous demontrerons tout à l'heure.« Bei der besonderen Darstellung der Entwicklung des Kaninchencies sagt Coste p. 460.: »A cette époque aussi (am 7ten Tage), on peut, non sans beaucoup de difficultés toutefois arriver a démontrer, ce qui tout à l'heure sera plus evident encore, que la tache embryonnaire peut se decomposer en deux feuillets concentriques, qui peuvent se

poursuivre jusque dans presque toute l'ètendue du blastoderme, qui est par consequent, comme nous l'avons établi, formé lui même de deux couches comme la tache embryonnaire avec laquelle il se continue.« Von der Tache embryonaire sagt er sodann p. 114, dass dieselbe anfangs rund, dann eliptisch und dann guitarrenförmig werde, worauf dann bald Kopf- und Schwanzende des Embryo in ihr erkannt werden könne.

Man sieht leicht ein, dass sich bei allen diesen Angaben noch eine wesentliche Lücke zwischen dem Stadium der Entwicklung der Eier, auf welchem wir sie oben am Ende des Eileiters verlassen haben, und der Beschaffenheit, in welcher sie hier geschildert werden, findet. Hier ist es auch wieder nur Barry, dessen Untersuchungen gerade diesen Zeitraum vorzugsweise treffen, und abermals an einer sehr grofsen Anzahl von Eiern, nicht weniger nämlich als 236, angestellt worden sind. Seine Beobachtungen betreffen meistens Eier von $^1/_5$—$^1/_2$ P. L. im Durchmesser, wo dieselben erst eben in der Form zweier ineinander steckender Bläschen aufzutreten anfangen. Ueber gröfsere und spätere Eier berichtet er nur Einzelnheiten. Dieses und eine wohl nur unvollständige Kenntnifs der Entwicklung des Vogeleies und der durch sie bekannt gewordenen Gebilde, sind wahrscheinlich die Ursachen, weshalb man leider diesen Untersuchungen Barry's nur einen geringen Werth beilegen kann, weil sie vielfache Verwechselungen enthalten, und deshalb auch in sich unklar und verwirrt sind, so dass es ganz unmöglich ist, seine Meinung herauszubringen und auf eine kurze und verständliche Weise wiederzugeben. Als Gesammtresultat scheint er durch seine Untersuchungen darthun zu wollen, dass sich der Embryo auf eine ganz andere Weise bei dem Säugethiereie als bei dem Vogeleie entwickle; dass es bei jenem keine Keimhaut gebe und keine Blätter derselben, in welchen sich der Embryo bilde, und dass derselbe in seinen wichtigsten Rudimenten und mit denjenigen Bildungen, die man Primitivstreifen, Seröses, Schleim und Gefäfsblatt der Keimblase, Amnion und Nabelblase genannt habe, schon lange vorher vorhanden seyn, ehe man sie nach den früheren Beobachtern vermuthen konnte. Denn wenn diese Alle die ersten Spuren des Embryo und jener Bildungen erst bei 5—6 Linien grofsen Eiern sahen, so beschreibt er dieselben alle schon bei Eiern von $^1/_4$—$^1/_3$ P. L. und lässt namentlich den Embryo selbst sich aus jener eliptischen Zelle zwischen den Dotterkugeln entwickeln, von deren Daseyn ich mich schon im Eileiter nicht überzeugen konnte. Seine meisten übrigen Angaben sind zwar auf ganz richtig beobachteten, aber falsch interpretirten Einzelheiten begründet, welche ich deshalb auch unmöglich in einem verständlichen Zusammenhange hier wiedergeben, sondern mich allein bei der nachfolgenden Darstellung meiner Beobachtungen auf sie beziehen kann. Es ist zu bedauern, dass Barry seine Beobachtungen auf Eier über $^1/_2$ P. L. fast gar nicht ausgedehnt hat; er hätte sich dabei von dem Irrthume seiner Interpretationen nothwendig überzeugen müssen.

Ich habe der Untersuchung dieses Stadiums der Entwicklung des Kaninchencies von seinem Eintreten in den Uterus bis zur Erscheinung der ersten bestimmten Spur eines Embryo in dem sogenannten Primitivstreifen abermals alle mögliche Aufmerksam-

keit gewidmet. Es ist mir gelungen, mehr als 70 Eier aus diesem Stadium zu untersuchen. Allein die Veränderungen erfolgen hier so schnell, und die Schwierigkeiten des Auffindens und der Behandlung der Eier sind hier so grofs, dass ich schwerlich eine hinreichende Folge von Beobachtungen in dieser Zahl hätte machen können, wenn ich nicht auf den Gedanken gekommen wäre, die beiden Uteri ein und desselben Thieres zu zwei auf einander folgenden Untersuchungen zu benutzen. Wenn ich die Eier in dem Uterus auf einem bestimmten Stadium erwarten kann, so schneide ich dem lebenden Thiere, nach Unterbindung des Mesometriums und Uterus oben und unten den einen Uterus aus, was in Zeit von wenigen Minuten, ohne irgend einen Blutverlust und ohne irgend beträchtliche Schmerzen geschehen ist. Ich untersuche dann die Eier und lasse mich durch ihre Beschaffenheit zu der Zeit bestimmen, wann ich auch den anderen Uterus mit oder ohne Tödtung des Thieres untersuche. Da die Eier zu gleichen Zeiten auf beiden Seiten meistens ganz gleich weit entwickelt sind, so erhalte ich hierdurch eine Sicherheit in der Succession der Erscheinungen, wie sie sonst wohl auch mit Aufopferung einer viel gröfseren Zahl von Thieren nicht zu erlangen wäre. Die Schwierigkeiten, die sich im Einzelnen der Untersuchung entgegenstellen, will ich bei den einzelnen Beobachtungen erwähnen. —

Das Ei hat zuerst hoch oben in dem Uterus, gleich nachdem es aus dem Eileiter getreten, noch fast ganz das Ansehn wie in dem Eileiter, und ist wegen der glänzenden Beschaffenheit seiner Eiweifsschichte ziemlich leicht zu finden, obgleich schon schwieriger in dem weiten Uterus als in dem Eileiter. Auch ist man zu seiner Auffindung allein an seine Augen oder an die Methode des Abschabens der Schleimhaut des Uterus gewiesen, da der Uterus nicht durchsichtig genug ist, um ihn bei durchfallendem Lichte zu untersuchen, und die Loupe zum Aufsuchen bei auffallendem Lichte wenig günstig ist.

So fand ich bei einem Kaninchen am 19. Juli 1840 sechs Eier ganz hoch oben im Uterus an der Insertion der Eileiter dicht bei einander, welche noch ganz den Eierstockeiern glichen. Sie waren von einer starken Eiweifsschichte umgeben, in welcher sie 0,0136—0,0148 P. Z. mafsen. Von dieser unterschied sich die mit Saamenfaden bedeckte Zona noch ganz deutlich, in deren Durchmesser die Eier 0,0066—0,0071 P. Z. besafsen. Die Zona selbst war gegen 0,0009—0,0010 P. Z. dick. Das Innere der Zona war fast ganz von Dotterkugeln ausgefüllt, die 0,0005—0,0009 P. Z. im Durchmesser hatten (Tab. IV. Fig. 30.). Letztere waren blasser, als sie im Eileiter erschienen, wahrscheinlich weil sie kleiner geworden, mehr Flüssigkeit aufgenommen und die Dotterkörnchen dadurch mehr vertheilt waren. Nachdem ich sie durch Oeffnen des Eies mit der Nadel aus demselben hatte austreten lassen, erkannte ich wieder in mehreren einen helleren Fleck. Von einer gröfseren eliptischen Zelle mit einem hellglänzenden Kerne, wie Barry sie angiebt und abbildet, sah ich nichts.

Gleich darauf, wenn die Eier ebenfalls noch ganz oben im Uterus und dicht bei einander sich befinden, haben sie ein scheinbar sehr verändertes Ansehn, welches ich mir

Anfangs gar nicht erklären konnte. Sie haben dann zwar ebenfalls noch eine ebenso starke Eiweifsschichte: auch die Zona ist noch unverändert, allein der Dotter erscheint ganz anders. Man sieht bei ganz frisch aus dem Uterus genommenen und ohne Zusatz untersuchten Eiern keinen in Kugeln zerlegten und einer Maulbeere ähnlichen Dotter mehr, sondern letzterer erscheint ganz gleichförmig feinkörnig, füllt die Zona ganz aus, und würde dem Dotter eines Eierstockes ganz ähnlich seyn, wenn er nicht viel blasser und durchscheinender wäre. Vergebens sucht man bei irgend einer Stellung des Mikroskopes einen Kugel- oder Zellenbau an ihn zu ermitteln. Setzt man aber nur irgend eine Flüssigkeit zu, so sieht man meistens nach einiger Zeit die Dottermasse sich zusammenziehen, und nach und nach kommen die aus früheren Beobachtungen bekannten Dotterkugeln wieder vollkommen deutlich und scharf getrennt zum Vorscheine und bilden eine maulbeerförmige Masse. Man überzeugt sich auf diese Weise, dass das frühere gleichförmige Ansehn nur dadurch entstanden war, dass die Dotterkugeln bei der Zunahme ihrer Zahl und durch aufgenommene Flüssigkeit angequollen, das Innere der Zona jetzt so ausfüllten, dass sie sich dicht an deren innere Oberfläche und auch gegen einander angedrängt hatten, so dass sie nicht mehr von einander unterscheidbar waren. Wird ihnen aber durch eine zugesetzte Flüssigkeit durch Exosmose etwas von ihrer eigenen Flüssigkeit entzogen, wobei sich auch wohl die Zona etwas ausdehnt, so contrahiren sie sich wieder, wie sie auch früher unter ähnlichen Umständen thaten, und erscheinen nun wieder in ihrer früheren Form. Da mir der Zufall gerade sehr viele Eier von dieser Beschaffenheit in die Hände führte, so überzeugte ich mich von diesem Verhältniss ganz sicher auch noch dadurch, dass ich mehrmals Eier sah, wo die Kugeln noch eben von einander zu unterscheiden waren, aber schon anfingen, sich gegen die Zona und gegen einander anzudrücken. Solche Eier waren einige Male mit anderen in derselben Beobachtung, bei welchen dann das ganz gleichförmige Ansehn durch stärkere Andrängung der Kugeln aneinander und an die Zona schon ausgebildet war. Die Eier sind auf diesem Stadium gewissermafsen in dem Zustande, in welchem sich das Froschei befindet, wenn durch die fortgesetzte Theilung seine Oberfläche wieder glatt geworden ist. Barry hat gar keine Abbildung von diesem Stadium der Eier gegeben, wahrscheinlich weil er sie immer schon mit irgend einem Zusatze untersuchte, durch welchen bereits eine Contraction der Dotterkugeln hervorgebracht war. Ich habe Fig. 29. ein solches Ei, wie es ganz frisch aus dem Uterus genommen ohne Zusatz, und Fig. 30., wie es nach einiger Zeit mit wässerigem Eiweifs in Berührung erschien, abgebildet. Die Gröfsenverhältnisse waren folgende: Durchmesser in der Eiweifsschichte 0,0120; Durchmesser in der Zona 0,0065; Dicke der Zona 0,00065. Ein anderes Mal waren sie 0,0150 Durchmesser des Eiweifses; 0,0070—0,0066 Durchmesser in der Zona. Am meisten variirt die Dicke der Eiweifsschichte; ebenso ist auch die Dicke der Zona verschieden, während der Durchmesser in der Zona ziemlich constant ist und bis jetzt erst wenig zugenommen hat. Auch die Stelle, an welcher man so beschaffene Eier findet, ist verschieden, nicht immer nur ganz hoch oben im

Uterus, sondern manchmal auch schon weiter in ihm nach abwärts. Uebrigens glaube ich das Ansehn der hier beschriebenen Eier abermals als einen Beweis betrachten zu können, dass die aus der Theilung des Dotters hervorgehenden Kugeln keine Zellen sind. Bei ihrer Abplattung gegen die innere Fläche der Zona und gegen einander würden die Zellmembranen, wie dieses sonst immer der Fall ist, gewifs in feinen scharfen Conturen sichtbar werden. Dieses ist hier nicht der Fall, wie es auch nicht zu seyn braucht, wenn man sich Kugeln von einem weichen gallertartigen Material gegeneinander gedrängt denkt.

Auf dem nächsten Stadium hat sich dieses wesentlich verändert. Die Eier sind im Ganzen den vorigen noch sehr ähnlich, ja sie finden sich mit diesen in einer und derselben Beobachtung. Die Schichte Eiweifs ist noch vorhanden, ebenso die Zona, die Gröfse der Eier ist fast dieselbe. Allein statt des gleichförmigen Ansehens des Inneren des Eies, bemerkt man jezt, wenn man das Mikroskop auf seine Oberfläche scharf stellt, das Ansehn deutlich fünf- oder sechseckig gegen einander abgeplatteter und gegen die innere Fläche der Zona angedrückter, mit einem blassen feinkörnigen Inhalte gefüllter, und einen sehr hellen, im frischen Zustande gar nicht bemerkbaren Kern besitzender Zellen. Dabei schimmert an irgend einer Stelle eine dunkle kugelige Masse im Inneren des Eies undeutlich durch (Fig. 31.). Stellt man nun das Mikroskop tiefer, so dass man nun den gröfsten Durchmesser des Eies deutlich sieht, die Oberfläche nicht mehr, so bemerkt man, dass das Ei jetzt in seinem Innern eine hohle, mit einer hellen Flüssigkeit gefüllte, Kugel darstellt. Die Zona ist rund herum mit einer Lage Zellen ausgekleidet, die gegen sie angedrückt sind, aber ins Innere als runde Bläschen vorspringen. An irgend einer Stelle liegt ein dunkler Haufen von Kugeln, die den aus der früheren Theilung des Dotters hervorgegangenen Kugeln ganz gleich und offenbar dieselben sind (Fig. 32.).

In dieser Beschaffenheit wachsen die Eichen, während sie in dem Uterus weiter nach abwärts gehen, ziemlich rasch, vorzüglich aber dehnt sich die Zona und mit ihr die ihr dicht anliegende Zellenlage stärker als vorher aus. Dadurch wird die Eiweifsschichte verschmälert, und je weiter dieses fortschreitet, um so mehr verschwindet der Unterschied zwischen Eiweifs und Zona, die sich endlich ganz miteinander vereinigen, und nun als eine gemeinschaftliche noch mehr oder weniger dicke Schichte die äufsere Hülle des Eies ausmachen. Die Zellenschichte an der inneren Oberfläche dieser Hülle ist sehr deutlich, man unterscheidet leicht die einzelnen fünf- und sechseckig gegeneinander gedrängten Zellen mit ihren Kernen, und sie vereinigen sich immer mehr membranartig mit einander und fangen an, ein sehr zartes inneres Bläschen zu bilden, welches der äufseren Hülle dicht anliegt, sich aber nach einiger Zeit und nach Berührung mit einer zugesetzten Flüssigkeit auch schon von jener zu trennen anfängt. Immer sieht man noch an einer Stelle einen dunkleren Haufen von Dotterkugeln liegen, der sich aber immer mehr vermindert (Fig. 35., 36., 37.).

Diese hier geschilderten Uebergänge boten sich mir z. B. in einer Beobachtung

am 7. Aug. 1841 dar. Morgens 11 Uhr schnitt ich einem Kaninchen, welches seit 4 Tagen bei dem Männchen gesessen, den linken Uterus aus. Es fanden sich in demselben drei Eichen noch in der oberen Hälfte des Uterus in einiger Entfernung von einander. Dasjenige Eichen, welches noch am höchsten im Uterus war, war auch am kleinsten. Es hatte in der Eiweifsschichte einen Durchmesser von 0,0133 P. Z., in dem Durchmesser der Zona, die von der Eiweifsschichte noch sehr deutlich zu unterscheiden war, obgleich sie sich sehr verdünnt hatte, 0,0077. Der Kugelhaufen im Inneren war noch ziemlich grofs, die einzelnen Kugeln mafsen 0,0007—0,0005. Das zweite etwas weiter nach abwärts gerückte Ei mafs in der Eiweifsschichte 0,0146, in der Zona, die noch besonders zu unterscheiden, aber dünner war, 0,0090; der Kugelhaufen im Inneren war kleiner geworden. Das dritte, am weitesten nach abwärts befindliche Ei, war das gröfste. Es mafs in der Eiweifsschichte 0,0154, in der Zona, die kaum noch von jener zu unterscheiden und nur noch etwa 0,0003 dick war, 0,0120. Beide zusammen bildeten eine äufsere Hülle von 0,0017 Dicke. Der Kugelhaufen im Inneren hatte noch mehr abgenommen.

Nachmittags um 6 Uhr schnitt ich demselben Kaninchen auch den anderen Uterus aus. Auch in ihm fanden sich drei Eier. Das eine war wahrscheinlich im Abortiren und glich nur einer fleckigen Gallertkugel (Fig 34.). Von den beiden anderen war das eine noch an Gröfse denen vom Morgen ähnlich, es mafs 0,0146 in dem Durchmesser des Eiweifses. Das zweite war gröfser, 0,0176. An keinem war die Zona mehr von dem Eiweifs zu unterscheiden. Die Schichte, welche beide zusammen an ersterem Ei ausmachten, war 0,0030, an letzterem 0,00024 dick. Der Kugelhaufen war namentlich in letzterem nur noch unbeträchtlich.

An diese letzteren Eier schlofs sich ein anderes an, welches ich am 30. Juli 1841 bei einem Kaninchen fand, dem ich 24 Stunden vorher den einen Uterus ausgeschnitten und in demselben zwei Eier mit dem oben beschriebenen gleichförmigen Ansehen des Dotters gefunden hatte. Das Ei befand sich in der Mitte des Uterus. Es stellte ein ganz kleines wasserhelles Bläschen von 0,0170 P. Z. = 1/5 P. L. dar. Es war äufserlich von einer schmalen durchsichtigen Schichte umgeben, an welcher Zona und Eiweifs nicht mehr von einander zu unterscheiden waren. Innen an derselben lag eine hautartige Schichte von gegen einander abgeplatteten Zellen mit einem hellen Kerne und einem vorzüglich um den Kern herum gruppirten, feinkörnigen, durchsichtigen Inhalte. An einer Stelle befand sich auch hier noch ein kleiner Haufen von Dotterkugeln. Nachdem das Ei eine Zeitlang in Humor aqueus und später in Blutserum gelegen, hatte sich die innere Zellenschichte an mehreren Stellen hautartig von der äufseren Hülle abgelöset (Fig. 37.).

Eier dieser Art hat auch Barry in seiner zweiten Reihe Fig. 111., 112., 113., 114., 115. und 116. und in seiner dritten Reihe Fig. 234. abgebildet. Auch er hat die hautartige Zellenschichte an der Innenfläche der Zona und den Dotterkugelhaufen richtig erkannt. Er nennt jene hautartige Schichte Amnion, von welchem jetzt noch

gar keine Rede seyn kann, wenn gleich diese Zellmembran später wirklich zur Bildung des Amnion verwendet wird. Ueber den Dotterkugelhaufen erklärt er sich weiter nicht; behauptet aber, in ihm fortwährend jenes gröfsere eliptische Bläschen mit jenem hellen Centrum gesehen zu haben, aus welchem er den Embryo hervorgehen läfst, von dem ich aber, so wie mehrere andere Beobachter, denen ich solche Eichen zeigte, nie auch die geringste Spur beobachten konnten.

Unter den Eiern dieses Stadiums sah ich ferner auch einmal ein Ei, welches dem von Barry in seiner zweiten Reihe Fig. 119. abgebildeten Eie gleich war. Mittwoch den 2. Juni 1841 Nachmittags 3 Uhr schnitt ich einem Kaninchen den rechten Uterus aus, welches seit 102 Stunden bei dem Männchen gesessen hatte. Ich fand in ihm 4 Eier, deren Dotter das oben beschriebene gleichförmige Ansehn hatten. Sie schienen mir aber nicht normal und wie zum Abortiren geneigt, kleiner als sonst auf diesem Stadium und nicht rund. Des andern Morgens 10 Uhr schnitt ich demselben Kaninchen auch den andern Uterus aus, und fand in ihm zwei Eier von sehr verschiedenem Ansehn. Das eine schien ganz normal und glich den Eiern, bei welchen eben jene Zellenlage an der Innenfläche der Zona sich zu entwickeln beginnt (Tab VI. Fig. 35). Das andere Ei war viel gröfser, und hatte in der Eiweisschichte einen Durchmesser von 0,0150 P. Z. Eine Zona war von ihr nicht zu unterscheiden, nur zeichneten sich in der Eiweifsschichte 4 Lagen durch stärkere und dunklere Linien aus. Der innere Durchmesser des Eies war 0,0074. Dieses Innere hatte ein gleichförmiges, blasses, feinkörniges Ansehen und überall bemerkte man eliptische sehr glänzend helle Flecken, gerade wie sie auch Barry a. a. O. abbildet (Tab. V. Fig. 33.). Barry hat dieses Anssehn auch nicht zu deuten vermocht, und da ich es nie wieder erblickte, so halte ich es im Zusammenhang mit der ganzen Beobachtung für ein pathologisches, das Ei wahrscheinlich für ein solches, welches abortiren wollte, und jene hellen eliptischen Flecke für die Kerne pathologisch entartender Zellen. —

Es entsteht nun die Frage, wie entwickelt sich die Beschaffenheit der hier beschriebenen Eier aus derjenigen, bei welchen wir die ganze Zona gleichmäfsig von den dicht aneinander gedrängten Dotterkugeln ausgefüllt und dadurch jenes gleichförmige Ansehn des Eies hervorgebracht sahen? Ich halte den Vorgang für folgenden.

Wenn die Eier auf dem eben erwähnten Stadium angelangt sind, so fangen die Dotterkugeln jetzt an, sich in Zellen umzuwandeln, indem sie sich mit einer feinen Hülle, einer Zellmembran, umgeben. Der helle Fleck, der in einer jeden Dotterkugel früher bemerkbar war, und der, wie wir oben sahen, wahrscheinlich ein Abkömmling des Keimfleckes ist, wird der Kern einer solchen Zelle; die übrige Masse der Kugel aber, die sich offenbar durch Aufnahme von Flüssigkeit, wodurch sie heller geworden war, verdünnt hat, wird der feinkörnige Inhalt dieser Zellen, von dem man nicht verkennen kann, dass er mit den Dotterelementen des Eierstockeies identisch ist. Fragt man, wie sich um die Dotterkugeln die Zellmembran entwickle? so geschieht dieses freilich nicht nach der Theorie von Schwann, wozu aber auch gar

keine Nothwendigkeit vorhanden ist. Es sind mir oft auch noch anderswo Fälle vorgekommen, wo sich deutlich Zellen um Massen organischer Molecüle bildeten, ohne dass diese als Zellenkerne erschienen wären, und Henle nimmt, wie ich sehe, ebenfalls eine solche Art von Zellenbildung an (Allg. Anat. p. 161.). Das Wie der Bildung der Zellmembran ist überall noch ein Räthsel. Doch will ich darauf aufmerksam machen, dass diese Bildung leicht durch die in das Ei eindringenden Flüssigkeiten bedingt seyn kann. Diese sind im Uterus unzweifelhaft andere wie im Eileiter. Kann es nicht seyn, dass, wenn sie mit der Masse der Dotterkugeln in Berührung kommen und in sie eindringen, eben hierdurch die Zellmembran gebildet wird? Ich kann nicht umhin, hier nochmals an Ascherson's Untersuchungen zu erinnern, die mir mit Unrecht bei dem jetzigen Zellenstudium zu sehr vernachlässigt zu werden scheinen. Es umgeben sich aber offenbar nicht sogleich alle Dotterkugeln mit Zellmembranen, sondern nach und nach, und wie es scheint, diejenigen zuerst, die mit der inneren Oberfläche der Zona unmittelbar in Berührung stehen. Die übrigen bilden jenen noch einige Zeit bemerkbaren Haufen, werden aber nach und nach, während das Ei wächst, alle zur Zellenbildung verwendet, und kleiden endlich am Ende dieses Stadiums die ganze innere Fläche des Eies in einer membranartigen Schichte aus. Es entsteht auf diese Weise ein zweites inneres Bläschen in dem Ei, auf dessen Darstellung alle bisher beschriebenen Vorgänge abzweckten, und es ist dasselbe also das erste Entwicklungsprodukt, zu welchem das dem Eichen mitgegebene Material verwendet wurde und hinreichte. Dieses Bläschen bildet den Boden für die weitere Entwicklung des Embryo, und ich werde es deshalb die Keimblase, Vesicula blastodermica, nennen, deren Ursprung und Bildung ich somit vollständig nachgewiesen zu haben glaube.

Ich will hierbei noch erwähnen, dass es sich meiner Ansicht nach bei dem Froscheie und anderen Eiern höchst wahrscheinlich ebenso verhält. Nämlich dass die aus der Theilung der Dottermasse hervorgehenden Kugeln dann Zellen werden, wenn sie in die Bildung des Embryo selbst oder seiner unmittelbaren Grundlage, einer Keimhaut, wo sie vorkommt, übergehen. Dieser Uebergang ist und war nur bei dem Froscheie seiner Masse wegen schwerer zu beobachten, als an dem kleinen Säugethiereie, wenn man es sich einmal verschafft hat. Ich hoffe, dass die Nachweisung dieses Ueberganges auch andere Beobachter, wie z. B. Bergmann, abhalten wird, von dem späteren Stadium rückwärts Schlüsse zu bilden, welche die Beobachtung und erfahrungsmässige Forschung gefährden. —

Endlich will ich nicht unterlassen, nachfolgende Beobachter darauf aufmerksam zu machen, dass die Eier der zuletzt beschriebenen Stadien äufserst schwer aufzufinden sind. Sie sind noch sehr klein, fast ganz durchsichtig, ohne doch so glänzend zu seyn wie im Eileiter. Der Uterus ist weit, hat oft viele Runzeln und Falten, und das Aufsuchen mit dem bewaffneten Auge ist nicht anwendbar. Hier sind scharfe, geübte Augen, Aufmerksamkeit und eine günstige Beleuchtung erforderlich. Das Abschaben des Uterus ist das letzte, immer etwas unzuverlässige und zweideutige, Zu-

fluchtsmittel. Der 4te und Anfang des 5ten Tages nach der Begattung umfafst den Zeitraum, wo man die Eier auf diesen Stadien, aber nicht gleichmäfsig entwickelt, nicht in gleicher Gröfse und nicht an gleichen Orten aufsuchen muss. Die Veränderungen folgen ferner, wie man aus meinen Mittheilungen ersehen kann, schnell auf einander, und man wird schwerlich ein richtiges Verständnifs gewinnen, wenn man nicht die Mittelstufen alle beobachtet hat.

Es folgt jetzt in meinen Beobachtungen eine kleine Lücke. Die zuletzt beschriebenen Eier hatten $^1/_5$''' im Durchmesser, die nächstfolgenden waren $^1/_2$''' grofs. Ich glaube nach deren gleich zu erwähnender Beschaffenheit nicht, dass mir etwas Wesentliches in diesem Zwischenraum fehlt. Doch ist es mir deshalb leid, weil in diesen Zwischenraum die wunderlichen Figuren 121—126 Barry's fallen, welche Eier von $^2/_5$, $^1/_4$, $^1/_5$ Linien betreffen. Durch ihre entfernte Aehnlichkeit mit dem Ansehn des Fruchthofes des Vogeleies werden sie Manchem auffallen. Von Bedeutung können sie nicht seyn, da sich später von alle dem nichts findet. Vielleicht ist aber doch etwas vorhanden, was Aufklärung geben könnte. Mir sind diese Abbildungen und deren Beschreibung einstweilen ganz unverständlich. —

Eier von $^1/_2$ Linie und mehr im Durchmesser sind nun solche, wie sie frühere Beobachter öfter gesehen und beschrieben haben. Sie erscheinen frisch aus dem Uterus genommen als einfache, ganz lose in jenem liegende wasserhelle Bläschen. Bringt man sie aber in irgend eine Flüssigkeit (nicht aber Wasser, wenn man sie ferner untersuchen will), so sieht man bald, dass sie aus zwei bisher dicht aneinander anliegenden Bläschen zusammengesetzt sind, die sich jetzt wahrscheinlich unter Eindringen der äufseren Flüssigkeit voneinander lösen und mehr oder weniger trennen. Beide Bläschen erscheinen dem unbewaffneten Auge fast gleichmäfsig durchsichtig. Allein schon unter der Loupe, mehr noch unter dem Mikroskop überzeugt man sich leicht, dass sie ganz verschieden gebildet sind. Das äufsere ist ganz structur- und texturlos, ziemlich fest, aber doch so dünn, dass es auch unter dem Mikroskop keine zwei Ränder als Ausdruck seiner Dicke zeigt. Es bildet, wenn es zusammenfällt, scharfe Falten, ganz so wie dieses die Linsenkapsel auszeichnet. Das innere dagegen zeigt ganz deutlich eine Zusammensetzung aus primären Zellen, deren polygonal gegeneinander abgeplattete Ränder jetzt noch deutlich als Linien zu erkennen sind. Ganz frisch aus dem Uterus genommen sind die Kerne dieser Zellen nicht leicht und nicht deutlich zu erkennen; doch kommen sie immer mehr und namentlich nach irgend einem Zusatze deutlicher zum Vorscheine. Der Zelleninhalt hat eine blasse, feinkörnige Beschaffenheit, und meistens umgeben die Molecüle den Kern im Kreise. Dieses Alles erkennt man noch besser, wenn man das äufsere Bläschen vorsichtig mit ein paar spitzen Nadeln unter der Loupe zerreifst und das innere austreten macht. Dasselbe zeigt sich dann als äufserst zart, weich und nach kurzer Maceration leicht zerfliefsend. Auch bei der sorgfältigsten Untersuchung dieses zweiten Bläschens, bei einer nicht geringen Zahl von Eiern, konnte ich jetzt an demselben nicht das Geringste weiter entdecken, keinen dunkleren Fleck, kein gröfseres Bläschen, keine der wunderlichen Figuren Barry's.

Nach dem oben Mitgetheilten ist es deutlich, dass das äufsere dieser Bläschen aus der Vereinigung der Zona mit dem Eiweifs entstanden ist, welche bei weiterer Vergröfserung des Eies endlich in eine feine Membran übergegangen sind. Ich will dieses Bläschen einstweilen äufsere Eihaut nennen. Das innere Bläschen ist offenbar dasjenige, dessen Bildung aus dem Dotter wir bis jetzt genau und ausführlich verfolgt haben, und von mir schon oben Keimblase genannt worden ist. Dieselbe ist natürlich auch noch gewachsen und wächst auch noch fort und fort unter Vermehrung der sie bildenden Zellen. Auf welche Weise diese Vermehrung erfolgt, habe ich bisher nicht ermitteln können. Es ist möglich, dass sich unter Zufuhr von neuem Bildungsmaterial vom Uterus her neue Zellen bilden; es ist auch möglich, dass die Vermehrung der Zellen durch Bildung von Zellen in Zellen erfolgt. Doch muss ich erwähnen, dass mir nie ein Beispiel der letzten Art unter die Augen gekommen ist. Wohl sah ich oft gröfsere und kleinere Zellen, nie aber eine Zelle in einer anderen eingeschlossen. Dass ich an dieser Keimblase von Eiern, die erst ½ L. im Durchmesser besafsen, keinen dunkleren Fleck oder irgend eine andere Bildung unterscheiden konnte, stimmt zwar auch mit den Angaben anderer Beobachter überein. Denn Cruikshank sah denselben erst bei Eiern vom 6ten Tage, die 2 P. L. im Durchmesser besafsen, und Coste erst am siebenten Tage. Da er indessen, wie ich gleich angeben werde, schon viel früher vorhanden, aber anfangs schwierig zu beobachten ist; so will ich nicht in Abrede stellen, dafs er auch schon bei Eichen von ½ L. sich findet: ja es könnte seyn, dass er von dem Ueberreste der Dotterkugeln abzuleiten ist, welche zur Bildung der Keimblase nicht alle verwendet werden. Dieses ist bei dem Hundeei wirklich der Fall; daher bei dem Kaninchen auch sehr wahrscheinlich; die Stelle aber, wo er sich befindet, ist schwer zu unterscheiden, bis eine stärkere Anhäufung des Materiales sie kenntlich macht.

Bei einem andern Kaninchen nämlich fand ich im Laufe des 5ten Tages die Eichen gegen ¾ P. L. grofs, den vorigen übrigens ganz ähnlich, nur fingen jetzt die Zellen der Keimblase, im ganz frischen Zustande untersucht, schon an undeutlich zu werden, indem sie miteinander zu verschmelzen beginnen. Dennoch lassen sie sich noch getrennt unterscheiden, und namentlich weiset die Existenz und Stellung der unverändert gebliebenen Kerne deutlich auf sie hin. An einer Stelle aber bemerkte ich jetzt unter der Loupe und dann unter dem Mikroskop einen, anfangs kaum zu erkennenden, später, wenn wie immer die frisch fast ganz durchsichtigen Zellen und Zellenkerne sich etwas trüben, deutlicher zu unterscheidenden, etwas dunkleren Fleck. Die allergenaueste Untersuchung liefs mich an ihm nichts weiter erkennen, als dass sich hier eine stärkere Ansammlung von Zellen und Zellenkernen vorfand, wodurch hier eine Verdickung der Keimblase entstanden war. Diesen Fleck haben Burdach und v. Baer Keimhügel, Coste, dem auch Wagner gefolgt ist, Embryonalfleck genannt. Ich werde ihn in Zukunft den Fruchthof nennen, da er dieser ganz offenbar ist und sich der Embryo in ihm entwickelt. —

Eier, die etwas älter sind, gleichen mit Ausnahme ihrer Vergröfserung auf den ersten Blick noch ganz den vorigen, liegen noch ganz frei, sind jetzt leicht aufzufinden an verschiedenen Stellen im Uterus und erscheinen noch als runde, wasserhelle Bläschen. Allein eine genauere Untersuchung belehrte mich über einen wichtigen Fortschritt, den sie bereits gemacht haben.

Am 19. Sept. 1840 fand ich bei einem Kaninchen in dem linken Uterus 6, in dem rechten 1 Ei 1¾ P. L. grofs, ganz frei, und 4 auf der linken Seite ganz dicht bei einander liegend. Sie schienen einfache, wasserhelle, runde Bläschen zu seyn. Allein nach einiger Berührung mit Humor aqueus und noch mehr mit Wasser trennte sich bald ein äufseres und ein inneres Bläschen von einander, wobei das äufsere eine etwas eliptische Form annahm. Dieses zeigte sich auch bei Anwendung von Vergröfserungen als ganz durchsichtig, structur- und texturlos, wie in den früheren Beobachtungen. An dem inneren nicht so durchsichtigen und unter der Loupe körnig erscheinenden Bläschen sah ich schon mit bloſsem Auge einen dunkleren Punkt, den Fruchthof. Betrachtete ich das Ei ganz frisch aus dem Uterus genommen ohne einen Zusatz unter dem Mikroskope, so sah ich an dem inneren Bläschen keinen Zellenbau, auch keine Zellenkerne, sondern nur kleine, nicht sehr dunkle Molecüle, die in Kreise gestellt waren. Nach einiger Zeit, oder nach einem Zusatz, und wenn ich die äufsere Eihaut geöffnet und das innere Bläschen hatte austreten lassen, verschwand diese Stellung der Molecüle in Kreise, sie vertheilten sich mehr gleichmäfsig, aber zwischen ihnen kamen jetzt ganz deutliche Zellenkerne mit einem Kernkörperchen und undeutlicher auch die Contouren von Zellen zum Vorschein, die offenbar untereinander und mit einer Zwischensubstanz zu verschmelzen im Begriff waren. Im Fruchthofe lagen Zellenkerne und Molecüle dicht gehäuft beieinander (Tab. VIII. Fig. 40. C.). Als ich aber die Stelle des Fruchthofes genauer untersuchte, überzeugte ich mich, dass in demselben und etwas über ihn hinaus die Keimblase aus einer doppelten Lage bestand, indem sich hier an ihrer inneren Fläche eine sehr dünne Schichte von sehr zarten Zellen zu bilden, oder von ihr abzulösen begonnen hatte. Die Zellen dieser Schichte, welche es mir sowohl mit der Nadel von der äufseren zu trennen glückte, als sie sich auch von einem Ei in ihrer ganzen Ausdehnung von selbst abgelöset hatte, waren sehr blass, besafsen noch alle ihre scharfen und bestimmten Contouren, zeigten alle einen Zellenkern und nur sehr wenige Molecüle als Zelleninhalt. Die bestimmte Ueberzeugung von diesem Verhältnisse machte mir keine kleine Mühe, da es äufserst schwierig war, die zarte und weiche Keimblase, die an jedem Instrumente hängen bleibt, so zu behandeln, dass ich die innere zarte Lage von ihr mit Bestimmtheit mit zwei feinen Nadeln unter der Loupe ablösete. Dennoch halte ich diese Entdeckung von der gröfsten Wichtigkeit, da sie in der Folge sich immer mehr bestätigend und für die weitere Entwicklung vom gröfsten Einflusse, zugleich eine wichtige Uebereinstimmung des Säugethiereies mit dem Vogelei darthut.

Wir wissen seit den Untersuchungen Pander's, dass sich an der Keimscheibe

des Vogeleies bald nach Beginn der Bebrütung ebenfalls zwei Schichten oder Blätter unterscheiden lassen, welche zu den Gebilden des künftigen Embryo in einer verschiedenen Beziehung stehen, indem sich in dem obern dieser Blätter die ersten Anlagen des Körpers und des Centralnervensystems oder der sogenannten animalen Organe des Embryo, in dem untern die ersten Rudimente des Darmes und seiner Anhangsgebilde oder die sogenannten vegetativen Organe entwickeln. Pander und Döllinger nannten das obere Blatt wegen seines äusseren Ansehens das seröse, das untere das Schleim-Blatt, und v. Baer gab ihnen die passenderen Namen des animalen und vegetativen Blattes, und die ganze Entwicklungsgeschichte des Vogelembryo ist ihrer Form und ihrem physiologischen Geiste nach von v. Baer auf diese Unterscheidung in meisterhafter Weise begründet und auch in Deutschland in dieser Form allgemein angenommen worden. Dennoch fand sie manchen Zweifler und im Auslande gar keinen Anklang. Dieses liegt zum Theil wohl in einer zu weit ausgeführten Consequenz, mit der man jedes Organ des Embryo sich aus einem dieser Blätter und dem später noch hinzukommenden Gefäfsblatte hatte ableiten wollen, während die unmittelbare Beobachtung dieses nur für gewisse Organe und namentlich auch nur für ihre ersten Anfänge darthut. Noch mehr sind jene Zweifel und Unglauben darin begründet, dass die Allerwenigsten Zeit und Mühe daran gewendet haben oder Geschick genug besafsen, sich von der Wahrheit der Verhältnisse durch eigene Beobachtungen zu überzeugen, das Ganze für mehr theoretische Speculation hielten, und nicht in das Verständnifs der Sache einzudringen vermochten.

Ich gestehe, dass es mir früher auch so erging, und erst die eigene sorgfältige Untersuchung des bebrüteten Vogeleies mir die Augen und das Verständnifs öffnete, und mich von der Wahrheit und Wichtigkeit der Unterscheidung jener Blätter der Keimhaut überzeugte. Deshalb erachte ich es aber auch für besonders wichtig, dass es mir an dem Säugethiereie geglückt ist, ein völlig analoges Verhältnifs aufzufinden und factisch darzulegen, welches ich mich Jedem zu demonstriren anheischig mache. Ich habe zwar oben ausdrücklich mitgetheilt, dass v. Baer im zweiten Theile seiner Entwicklungsgeschichte p. 192. und 208. angiebt, dass sich der Keim des Säugethiereies ebenso in ein animales und vegetatives Blatt spalte, wie der des Vogeleies, und es ist möglich, dass er sich davon ebenfalls durch directe Untersuchung der Keimblase überzeugte. Allein er giebt darüber keine bestimmte Darlegung, so dass die Vermuthung erlaubt ist, er habe dieses Verhältnifs nur aus der Analogie erschlossen. Ich habe ferner auch Coste's diesen Gegenstand betreffende Worte oben mitgetheilt, glaube es aber ebenfalls dem Urtheile jedes unpartheiischen Lesers der Costeschen Schrift überlassen zu können, welche Einsicht derselbe mit diesen offenbar nur aus den halbverstandenen Lehren deutscher Embryologen entlehnten Angaben verbunden hat. Ich stehe daher auch nicht an, mir die factische Nachweisung eines serösen oder animalen und Schleim- oder vegetativen Blattes an dem Säugethiereie auf einer sehr frühen Stufe seiner Entwicklung, und zwar als Resultat und Product dieser Entwick-

lung, anzueignen; wodurch, wie ich hoffe, diese Unterscheidung selbst auch für das Vogelei eine neue Stütze gewinnen wird.

In der neueren Zeit hat Dr. Reichert die ältere Lehre von den Blättern der Keimscheibe des Vogeleies mannigfach modificirt, indem er zunächst noch ein besonderes Blatt, seine sogenannte Umhüllungshaut, hinzugefügt, dann aber besonders dem animalen Blatte den neuen Namen der Membrana intermedia gegeben, und von dieser auch die Entwicklung der meisten Organe des Embryo auf eine andere Weise abgeleitet hat. Ich habe mich bis jetzt noch nicht mit der Prüfung dieser Aenderungen bei dem Vogeleie beschäftigen können, um die Ueberzeugung zu gewinnen, ob dieselben durch die Wahrheit der Beobachtung gerechtfertigt sind. Bei dem Säugethiereie bin ich durch keine Beobahtung veranlasst worden, von der älteren Lehre abzuweichen, glaube dieselbe vielmehr überall, so weit sich die Untersuchungen an den sehr schwer zu behandelnden Embryonen und Eiern anstellen liefsen, bestätigt gefunden zu haben, und konnte mich deshalb um so weniger entschliefsen, mich Reichert's Lehre anzuschliefsen, da ich auch von der theoretischen Seite nicht finden kann, dafs sie das Verständnifs der Bildungsvorgänge irgend wie erleichtert, sondern eher noch erschwert. Ich verlange für solche Angaben auch hier die Wahrheit der unmittelbaren Beobachtung in der Natur, und keine theoretischen Gründe, mögen sie auch noch so ingeniös entwickelt erscheinen. Nur die unmittelbare Beobachtung hat mich vermocht, die Lehre von Blättern der Keimblase auch für das Säugethierei gültig und wahr zu finden, und nur so viel, als ich darüber zu beobachten vermochte, kann ich auch wiedergeben. Dieses besteht aber nur darin, dass ich an dem Kaninchenei von der Zeit, wo es eine Gröfse von 1¾ — 2 Linien erlangt hat, zwei Blätter der Keimblase nachweisen kann, welche ich daher auch von jetzt als seröses oder animales, und Schleim- oder vegetatives Blatt bezeichnen werde.

Am 19. März 1841 fand ich bei einem Kaninchen 5 Eier, drei auf der rechten, zwei auf der linken Seite an verschiedenen, wie es schien, den bleibenden Stellen des Uterus vertheilt, 2‴ im Durchmesser, die gröfsten etwas eliptisch, noch ganz frei und wasserhell. Schon mit unbewaffnetem Auge, deutlicher aber mit der Loupe, erkannte ich auf der Oberfläche der äufseren Eihaut ganz kleine Unebenheiten oder Vorsprünge. Unter dem Mikroskope bei stärkeren Vergröfserungen erschienen dieselben von einer homogenen durchsichtigen Masse gebildet, in welcher zahlreiche kleine Molecüle eingelagert waren. Weder Zellen noch Zellenkerne waren jetzt oder später nach irgend einem Zusatze irgend wie an diesen Fortsätzen zu erkennen. Wie ihr fortschreitendes Wachsthum lehrt, sind sie nichts anderes als die sogenannten Flocken oder Zotten des Chorions, als welchem sich daher unsere bisherige äufsere Eihaut eben durch die Entwicklung dieser Zotten auf ihr ganz unzweifelhaft angehörig erweiset, obgleich ich schon jetzt ausdrücklich bemerken will, dass sie dieses Chorion noch nicht für sich allein darstellt, wie sich später ergeben wird. Indem sich an diesen ersten Spuren der Zotten und auch noch, wenn sie etwas gröfser sind, noch

keine Zellen oder Zellerkerne unterscheiden lassen, während dieselben in späterer Zeit deutlich an ihnen erkennbar sind, so haben wir an ihnen ein abermaliges Beispiel organischer Bildungen, deren erste Anfänge wenigstens nicht aus dem Zellenbildungsprocefs hervorgehen. Das Blastem, in welchem sich hier die Zellen entwickeln, hat schon eine bestimmte Form, ehe die Zellen in ihm auftreten. Barry will die erste Spur der Zotten schon an einem ½ Linie grofsen Eie gesehen haben, und bildet sie von einem 162¾ Stunden alten und 1½‴ grofsen Eie ungefähr ebenso ab, wie ich. In einem anderen Falle fehlten sie noch bei einem 2¼ L. grofsen Eie (Zweite Reihe p. 340. §. 223. Fig. 142.). Ich habe einen solchen Unterschied bis jetzt nicht bemerken können, sondern die kleinsten Eier, an welchen ich sie beobachtete, waren, wie angegeben, 2‴ grofs. Bei gröfseren waren sie entsprechend weiter gebildet. Barry behauptet aber, auch an den Zotten von Anfang an einen Zellenbau gesehen zu haben (Fig. 141.). Dieser Angabe kann ich bestimmter widersprechen, da ich hierauf meine besondere Aufmerksamkeit richtete.

Die nächsten Eier, welche ich am 29. Sept. 1840 beobachtete, machten sich zwar äufserlich am Uterus noch nicht durch eine Anschwellung, aber doch schon durch eine durchscheinende Stelle bemerklich. Sie waren schon stärker eliptisch, gegen 3‴ lang und 2½‴ breit; noch lose in dem Uterus, den man indessen schon sehr behutsam öffnen muss, und wasserhell. Aber schon mit unbewaffnetem Auge bemerkte ich an der Oberfläche der äufseren Eihaut die Zotten als kleine Erhabenheiten und an der Keimblase den Fruchthof als einen dunkleren Punkt (Fig. 41. A.). Die Zotten erschienen unter dem Mikroskope als kleine, breite, unmittelbar auf der äufseren Eihaut aufsitzende Blättchen von einer feinkörnigen granulirten Beschaffenheit (Fig. 41. E.). Die Keimblase trennte sich erst nach Berührung des Eies mit Humor aqueus von der äufseren Eihaut, und zeigte sonst dieselbe Beschaffenheit wie die vorigen Eier, mit der Ausnahme, dass das vegetative Blatt sich bereits bedeutend weiter an der Innenfläche des animalen, die Blase bildenden Blattes ausgedehnt hatte. Dieses zeigen die Figuren 41. B. und C. Auch hier gelang es mir, das vegetative Blatt nach Eröffnung der Keimblase von dem serösen, namentlich in und um den Fruchthof herum, mit der Nadel zu trennen und zurückzuschlagen. Dabei erkannte ich, dass beide Blätter an der Bildung des Fruchthofes Antheil haben, und in beiden an dieser Stelle das Material von Zellen und Zellenkernen dichter angehäuft liegt. Die beiden Blätter der Keimblase zeigten wieder den Unterschied, dass die Zellen des animalen bereits vollkommner untereinander verschmolzen und dichter mit feinen Molecülen gefüllt waren, und so schon eine dichtere Membran bildeten, während die Zellen des vegetativen Blattes noch deutlich getrennt und sehr zart und blafs erschienen. Ich sah hier, wie auch schon einige Male an früheren Eiern, auch sternförmige Zellen (Fig. 41. G.), die mit ihren zarten Ausläufern zusammenstiefsen, ähnlich wie sie Barry Fig. 120. abbildet. Da sie solcher Weise vollkommen das Ansehen darbieten, wie Schwann die erste Entwicklung der Gefäfse aus der Keimhaut des Vogeleies beschreibt (Mikroskop. Untersuchung, p. 187.), so gerieth ich auf den Gedanken, ob sich etwa schon jetzt zwischen animalem und vegetativem Blatte eine Zellenschichte für das künftige Gefäfsblatt auszuscheiden an-

fange. Allein die erkennbaren ersten sicheren Spuren von Blutgefäfsen treten erst sehr viel später auf, und auch erst sehr viel später konnte ich das Gefäfsblatt als solches wirklich darstellen, wenn der Embryo bereits in mehreren wichtigen Theilen schon weit entwickelt ist. Sollten daher diese sternförmigen Zellen zu dieser Zeit wirklich schon den Anfang der Entwiklung des Gefäfsblattes bezeichnen, so müsste dieselbe sehr langsam weiter schreiten. Auch habe ich sie an späteren Eiern nicht immer wieder gesehen.

An diese Eier schlossen sich andere an, welche ich am 29. März 1841 beobachtete. Sie bildeten schon deutliche Anschwellungen an dem Uterus und waren ganz frisch schwer unverletzt aus demselben herauszubringen. Obgleich sie nämlich jetzt noch nicht innig mit der Schleimhaut des Uterus durch die äufsere Eihaut vereinigt sind, so liegen sie doch derselben sehr dicht an, und sind gewissermafsen in Zellen eingeschlossen, welche der Uterus um sie herum bildet und sie so einschliefst, dass nur ihre beiden etwas ausgezogenen Pole oben und unten noch frei in die Höhle des Uterus hineinsehen. Es ist von jetzt an nothwendig, die Operation der Herausnahme der Eier unter einer Flüssigkeit vorzunehmen, wozu ich mich, wenn ich kein Blutserum habe, des durch Salzwasser verdünnten Hühnereiweifses bediene, da man schon eine etwas gröfsere Quantität nöthig hat. Ich klebe ein rothes Wachsblättchen in ein tiefes Uhrglas, befestige auf dasselbe das das Ei enthaltende Stück des Uterus mit Nadeln und schütte so viel verdünntes Eiweifs zu, dass das Präparat davon bedeckt ist. Dann schneide ich zuerst mit einer feinen Scheere die Muskelhaut des Uterus an der Stelle, wo ich ihn öffnen will, mit Erhaltung der Zell- und Schleimhaut, der Länge nach über das Ei herüber durch. Ist sie sehr dick, so trage ich sie auch wohl mit der flach gehaltenen Scheere rund herum um das Ei ab, da ihre Contractionen es besonders sind, welche die zarten Eihäute leicht sprengen. Dann entferne ich mit zwei feinen Pincetten auch noch die Zellhaut über das Ei herüber in der Richtung des erst geführten Schnittes, und nun endlich trenne ich in derselben Richtung auch die Schleimhaut mit zwei Pincetten über das Ei her. Die Häute des Eies sind so zart, dass wenn man nicht unter einer Flüssigkeit arbeitet, sie bei Entblöfsung des Eies durch das Gewicht seiner eigenen Flüssigkeit platzen. Alles fällt zusammen, man erhält keine klare Ansicht, ja findet oft gar nichts, wie dieses früheren Beobachtern oft genug ergangen ist. Ein schneidendes Instrument zur Eröffnung der Schleimhaut kann man auch nicht anwenden, da die zarte äufsere Eihaut ihr so dicht anliegt, dass sie nothwendig verletzt wird. Auch auf die angegebene Weise sind die Schwierigkeiten noch grofs genug, wie Jeder bald bei eigenen Versuchen erfahren wird.

Es gelang mir aber jetzt noch bei den oben erwähnten Eiern, die $3\frac{1}{2}$—4 P. L. grofs und eliptisch waren, mehrere unverletzt aus dem Uterus herauszubringen, vorzüglich einige Zeit nach dem Tode des Thieres. Doch darf man in dieser Beziehung auch nicht zu lange warten, theils weil die zarten Theile besonders bei warmer Witterung sehr bald durch Maceration zerstört werden, theils weil besonders die mikroskopische Untersuchung das Object so frisch als irgend möglich verlangt. An der äufseren Eihaut waren die Zotten schon deutlicher mit unbewaffnetem Auge zu erkennen (Fig 42. A.). Sie standen in

unregelmäfsigen Gruppen zerstreut über die ganze Oberfläche des Eies, zeigten unter dem Mikroskope rundlich ausgezackte Ränder und bestanden aus einer homogenen durchsichtigen Masse, in welche dunklere Molecüle in einzelnen Gruppen eingelagert waren (Fig. 42. D.). Zellen und Zellenkerne waren nicht zu erkennen. Die Keimblase lag bei diesen Eiern, auch wenn sie ganz frisch und noch mit keiner Flüssigkeit in Berührung waren, der äufsern Eihaut nicht mehr dicht an, sondern zwischen beiden befand sich eine sie trennende ganz wasserhelle Flüssigkeit. An der Keimblase war der Fruchthof bedeutend gewachsen, aber noch gleichmäfsig dunkel und rund. Das vegetative Blatt hatte sich ferner so weit an der Innenfläche des serösen entwickelt, dass es bereits den gröfsten Durchmesser der Blase überschritten hatte, und daher seine Gränzen bei der Ansicht von oben senkrecht auf den Fruchthof nicht mehr zu sehen waren (Fig 42. B. C.). In mehreren Eiern löseten sich nach einiger Zeit vegetatives und animales Blatt in ihrer ganzen Ausdehnung von selbst von einander mit Ausnahme des Fruchthofes, in welchem sie inniger aneinander hafteten. Der mikroskopische Bau beider Blätter und des Fruchthofes war wie früher.

In der nun folgenden Zeit, nämlich vom Anfang des 9ten Tages ohngefähr an, ist es ganz unmöglich, die Eier ganz und unverletzt aus dem Uterus herauszubringen. Keine Vorsicht, Geduld und Geschicklichkeit ist hierzu weder im frischen noch im etwas macerirten Zustande ausreichend, denn die Eier sind durch die Zotten ihrer äufserst verdünnten und feinen äufsern Eihaut in eine so innige Verbindung mit dem Uterus getreten, dass diese jedesmal unausbleiblich zerreifst. Wenn man auch auf das Allervorsichtigste unter einer Flüssigkeit die Häute des Uterus über dem Ei trennt, und auf dasselbe einzudringen sucht, so geschieht es doch fast jedesmal, dass, wenn man zuletzt an die sehr entwickelte Schleimhaut kommt, bei der Trennung derselben, ohne dass man nur die geringste Spur von ihr wahrnimmt, die äufsere Eihaut zerrissen wird. Es fliefst eine gewisse Menge einer ganz wasserhellen etwas dicklichen Flüssigkeit aus, und die Zelle des Uterus, in welcher das Ei sich befindet, sinkt zusammen. Ganz zu Anfange dieser Vereinigung der äufseren Eihaut mit dem Uterus liegt dann, wenn letztere zerrissen ist, die Keimblase noch ganz frei in der vom Uterus gebildeten Zelle. Wer nicht ganz genau Acht gegeben und das Ausfliefsen einer Flüssigkeit sowie das Zusammensinken der Uteruszelle nicht bemerkt hat, was eben bei dem Präpariren unter einer Flüssigkeit gar leicht geschieht; wer die kurz vorausgehenden und nachfolgenden Stadien nicht ganz genau kennt, geräth in Gefahr, die erfolgte Zerreifsung der äufseren Eihaut gar nicht zu ahnen, und glaubt in der Keimblase das ganze Ei vor sich zu sehen. Dieser Irrthum ist z. B. ganz zuverlässig Prevost und Dumas bei dem Hundei wiederfahren, welches sie im Widerspruch mit allen anderen Beobachtern als nur aus einer einfachen Blase bestehend beschreiben und zugleich so abbilden, dass man deutlich sieht, sie hatten nur noch die Keimblase vor sich, welche beim Hunde noch längere Zeit als beim Kaninchen frei in der Uteruszelle bleibt, wenn die äufsere Eihaut sich schon mit der Schleimhaut vereinigt hat. — Andere, welche zwar wohl das Ausfliefsen einer dicklichen Flüssigkeit, nicht aber das Zerreifsen der feinen Eihaut bemerkten, sind dadurch vielleicht zu dem Glauben veranlasst worden, dass das Ei hier in

der Uteruszelle mit Eiweifs umgeben werde, und ich wage es, die Vermuthung zu äufsern dass dieses vielleicht selbst v. Baer geschehen, der beim Schweine und Schaafe eine solche Umbildung von Eiweifs um das Ei im Uterus bestimmt beobachtet haben will. Endlich kann die leichte Möglichkeit, die äufsere Eihaut auf diesem Stadium zu übersehen, zu dem Glauben verleiten, sie, und also auch die ursprüngliche Zona pellucida des Eierstockeies, lösete sich im Verlaufe der Entwicklung ganz auf, und trüge daher nichts zur Bildung des späteren Chorion bei, welches also als ein reines Entwicklungsproduct des Eies zu betrachten sey. In diesem Glauben kann man auch durch die Folge leicht bestärkt werden, wenn man sich, wie ich bald zeigen werde, überzeugt, dass wirklich ein Theil der durch die Entwicklung erst gebildeten Keimblase, nämlich das seröse Blatt, als sogenannte seröse Hülle später einen Hauptantheil an der Bildung des eigentlichen Chorion nimmt. Darum ist es nun besonders wichtig, dass man sich auf diesem Stadium noch von der wirklichen Gegenwart der aus Zona pellucida und Eiweifs entstandenen äufseren Eihaut durch die Beobachtung überzeugt, und durch die auf ihr entwickelten Zotten auch die Gewifsheit erhält, dass sie ein wesentlicher Theil des späteren Chorion ist.

Ich habe daher alle mögliche Sorgfalt angewendet, mich von der Gegenwart der mit Zotten besetzten äufsern Eihaut auch noch wenigstens theilweise jetzt durch die directe Beobachtung zu überzeugen und dadurch auch noch über einen andern wichtigen Punkt Aufschluss erhalten. Versucht man es, von der Anheftungs-Seite des Mesometriums aus durch die Uterinhäute auf das Ei einzudringen, so ist auch hier jede Mühe vergebens; die äufsere Eihaut zerreifst immer, weil die Uterinschleimhaut hier schon stärker in feinen Falten entwickelt ist, in welche die hier zahlreicheren und gröfseren Zotten der äufsern Eihaut zu tief eingreifen. Dringt man aber von der entgegengesetzte Seite, wo der Uterus eine Anschwellung zeigt, auf das Ei ein, so wird man unter günstigen Umständen, wenn man das Ei etwas hat maceriren lassen, bei gehörigem Geschick und Sorgfalt glücklicher seyn. Es gelingt nämlich dann, wenn man, wie ich oben angegeben, verfährt, die Muskel-, Zell- und endlich auch die Schleimhaut des Uterus mit gröfster Vorsicht so zu trennen, dass die äufsere Eihaut unverletzt bleibt, und das Ei, an dieser Seite von ihr umgeben, zu Tage tritt. Dieses ist aber nur dadurch möglich, dass sich dann das Epithelium von der Uterinschleimhaut ablöset, und auf der äufseren Eihaut sitzen bleibt.

Wenn das Ei nämlich auf diese Weise blofs gelegt zu Tage kommt, so sieht es wie mit einem körnigen Anfluge bedeckt aus. Als ich dieses Ansehn die erstenmale wahrnahm, glaubte ich, dass sich jetzt um das Ei herum vom Uterus aus eine membranöse Exsudation gebildet habe, welche das Analogon der aus der menschlichen Ovologie bekannten Decidua Hunteri sey. In der That sehen wir, dass die meisten Schriftsteller geneigt sind, auch bei den Säugethieren die Entwicklung eines solchen Gebildes anzunehmen, obgleich sie sich gewöhnlich, und selbst v. Baer, unsicher in dieser Beziehung ausdrücken. Nur Coste stellt sowohl in seinen Recherches p. 38. und in seiner Embryogenie p. 464. für das Kaninchenei, als in letzterem Werke p. 104 allgemein für das Säugethierei die bestimmte Lehre auf, dass dasselbe zu einer gewissen Zeit von einer vom Uterus ausgehenden Pseu-

domembran umgeben werde, die er Membrane adventive nennt. Er beschreibt sie ausführlich, als weich, weifs von Farbe, porös, ohne Gefäfse, und vergleicht ihr Ansehn unter dem Mikroskope mit einer Spitze. Pag. 464 der Embryogenie sagt er, dass dieses Exsudat sich in dem Uterus des Kaninchen von einem Ei zum andern hinziehe, und die Zwischenräume zwischen denselben ausfülle, so dass, wenn man sich die Eier alle aus dem Uterus herausgenommen denke, sie untereinander wie die Körner eines Rosenkranzes vereinigt seyn würden.

Ich finde nun das Ansehen dieser das Ei bedeckenden Schichte, die sich später noch deutlicher und leichter darstellen lässt, in der That ungefähr so, wie Coste angiebt (Tab VIII. Fig. 41. E u. F.) Allein die genaueste Untersuchung hat mich belehrt, dass sie nichts anders als das Epithelium der Uterinschleimhaut ist, welche eine ziemlich consistente Schichte darstellt und sich jetzt sehr leicht ablöset. Diese Schleimhaut ist nämlich jetzt, wie man sich auf feinen Querschnitten unter der Loupe überzeugen kann, in vielen kleinen Falten und Zotten erhoben, und diese sind von einem Epithelium überzogen, welches gewissermafsen Scheiden dieser Zotten bildet. Das Epithelium ist nicht mehr aus Flimmercylindern gebildet, sondern aus verschmolzenen Zellen, deren Kerne noch ganz deutlich sind, so dass ein körniges Ansehn dadurch entsteht. Dieses löset sich nun leicht von den Zotten der Schleimhaut in einem Continuum ab und bleibt auf der äufseren Eihaut, deren Zotten zwischen diese Scheiden der Zotten der Uterinschleimhaut eingreifen, sitzen. In der That bietet es in dieser Form unter einer nicht zu starken Vergröfserung ganz das Ansehn einer Spitze dar. Ich habe mich von diesem Verhältnisse nicht nur durch die mikroskopische Untersuchung, sondern vorzüglich auch dadurch überzeugt, dass ich die Continuität dieses Ueberzuges des Eies mit dem Epithelium der Uterinschleimhaut über das Ei hinaus, ganz deutlich erkannte, worauf auch Coste's obige Angabe hinausläuft.

Ich muss daher die Existenz einer besonderen von dem Uterus gelieferten Eihülle, möge man sie Decidua oder Membrane adventive nennen, für das Kaninchen durchaus in Abrede stellen, und kann hinzufügen, dass ich mich von der Gegenwart einer solchen bei keinem Säugethiere, welches einen röhrenförmigen Uterus besitzt, je habe überzeugen können. Ich glaube, dass ihre Erscheinung durch die Form des Uterus, und die Beziehung des kleinen Eichens zu dieser und seiner Befestigung in dem Uterus bedingt ist, und sich desshalb nur bei dem Menschen, und wahrscheinlich auch bei Affen finden wird, welche letztere ich keine Gelegenheit hatte zu untersuchen.

Eier, welche ich nun auf diese Weise wenigstens theilweise noch aus ihrer Verbindung mit dem Uterus lösen konnte, hatten ohngefähr die Gröfse und das Ansehen, wie ich es Fig. 43. dargestellt habe. Die Keimblase liegt, wie ich oben erwähnte, Anfangs noch frei in der äufsern Eihaut. Man erkennt an ihr, und zwar beständig an derjenigen Seite, welche der Mesenterialanheftung des Uterus zugewandt ist, den Fruchthof, welcher noch immer rund und entweder noch gleichmäfsig dunkel ist, oder nur eben erst anfängt sich in der Mitte aufzuhellen. (Fig. 44 und 45). Hierdurch scheidet er sich in einen hellen, später selbst durchsichtigen, und einen denselben umgebenden dunklen

Fruchthof, welcher Unterschied sich auch für die Folge erhält. Die Keimblase selbst ist noch immer wie früher aus dem äufsern, animalen, und innern, vegetativen, Blatte zusammengesezt, von welchen letzteres jetzt ganz an der Innenfläche des erstern herumgewachsen und sich dadurch ebenfalls zur Blase gebildet zu haben scheint, indem ich wenigstens keine Grenzen mehr sehen konnte. Beide Blätter haben an der Bildung des Fruchthofes wie früher Antheil, nur dass die Aufhellung in der Mitte, wodurch der helle Fruchthof gebildet wird, vorzugsweise das animale Blatt betrifft. Beide Blätter zeigen auch noch immer denselben mikroskopischen Bau wie früher.

Wenige Stunden später haben sich die Schwierigkeiten der Untersuchung durch eine weitere Veränderung abermals vermehrt, welche auch wieder ein besonderes Verfahren erforderen. Die Keimblase liegt nämlich jetzt nicht mehr frei in der äufseren Eihülle, sondern sie fängt an, sich mit ihrem äufseren oder animalen Blatte sehr innig mit der äufseren Eihaut, und damit auch mit dem Uterus zu verbinden. Diese Vereinigung erfolgt aber nicht überall, sondern zuerst an der der Mesenterialseite des Uterus entgegengesetzten Seite des Eies, und schreitet von hier aus allmälich gegen die Mesenterialseite zu fort (S. Tafel der Umrisse Fig. 3.). Wenn man daher jetzt von der freien, oder die Anschwellung bildenden Seite des Uterus, auf das Ei eindringen will, so reifst dabei gewöhnlich nicht nur die äufsere Eihaut, sondern auch die Keimblase mit ein. Bei der äufsersten Feinheit und Zartheit dieser Membranen fällt, selbst wenn man in einer Flüssigkeit präparirt, Alles ununterscheidbar zusammen. Alle Beobachter sagen und klagen daher, dass ihnen das Ei unter den Händen zerfloss, und von Keinem besitzen wir irgend genauere Untersuchungen über diese Zeiten, die um so wichtiger aber auch noch desshalb um so schwieriger zu ermitteln sind, weil die wichtigsten Veränderungen jetzt äufserst rasch auf einander folgen, und man die folgende gar nicht verstehen kann, wenn man die vorausgehende nicht richtig erkannt hat. Nur wenn man, wie ich oben angegeben, verfährt, und so glücklich ist, die Schleimhaut so zu trennen, dass das Epithelium auf dem Ei sitzen bleibt, kann man das Ei unverletzt von dieser Seite zu Tage bringen. Allein man gewinnt hierdurch nicht viel; denn es ist unmöglich das ganze Ei zu lösen, und will man die äufsere Eihaut trennen, um auf die Keimblase zu gelangen, so reifst diese jetzt ein und man bringt Nichts heraus. Man muss desshalb jetzt von der Mesenterialseite des Uterus auf das Ei eindringen. Allerdings reifst nun auch hier, und gerade hier unvermeidbar, die äufsere Eihaut, die mit der stark angeschwollenen Schleimhaut ganz vollkommen vereinigt ist, ein. Allein da hier die Keimblase noch nicht mit der äufseren Eihaut verwachsen ist, so bekommt man sie an dieser Stelle unverletzt zu Gesicht. Diese Stelle ist aber die wichtigste, denn hier befindet sich immer, wie ich schon erwähnte, der Fruchthof, den man nun entweder sogleich in der Lage unter der Loupe untersuchen kann, oder, da dieses nur unvollständige Resultate giebt, man sucht nun dieses den Fruchthof enthaltende Stück der Keimblase auszuschneiden und auf eine Glasplatte oder in ein kleines Uhrschälchen zu bringen, um es bei durchfallendem Lichte und unter dem Mikroskope zu untersuchen. Dieses missglückt zwar oft, denn leicht gelingt das Ausschneiden nicht, die Theile kleben zusammen, und man erhält

keine Ansicht des Fruchthofes. Glückt die Operation aber, so sieht man nun, wie der Fruchthof sich nicht nur immer weiter ausdehnt, sondern auch rasch hintereinander seine Form verändert. Er erscheint nämlich nicht mehr rund, sondern zuerst oval und dann birnförmig, wobei seine Längenaxe immer in die Queraxe des etwas ovalen Eies und des Uterus fällt. Er wird in allen diesen Formen von einer dunklen Peripherie gebildet, dem dunklen Fruchthofe, der einen hellen Raum, den hellen Fruchthof einschliefst. (Fig. 46 und 47). Diese Verschiedenheiten werden, wie man sich unter dem Mikroskope überzeugt, durch verschiedene Anhäufung des Zellenmateriales vorzüglich in dem animalen Blatte hervorgebracht, in welchem die Zellen gewissermafsen vom Centrum gegen die Peripherie sich zu begeben scheinen, wodurch die Mitte aufgehellt wird. Zuweilen schon, wenn der Fruchthof noch eiförmig ist, meist aber erst, wenn er eine Birnform angenommen, sieht man jetzt in dem hellen Fruchthofe in seiner Längenaxe einen hellen Streifen Anfangs noch sehr undeutlich erscheinen, womit die erste Spur des eigentlichen Embryo auftritt.

Alle hier zuletzt beschriebenen Stadien habe ich gröfstentheils nur durch Anwendung der oben bereits erwähnten Methode des Kaiserschnittes, oder der Ausschneidung eines Stückes des Uterus mit dem enthaltenen Ei aus dem lebenden Thiere ermittelt. Die Veränderungen erfolgen hier so rasch, und die Zeiten sind bei verschiedenen Thieren so wenig übereinstimmend, dass, wenn man auch den Augenblick der Begattung sicher kennt, man doch schwerlich die Zeiten der Untersuchung ohne Aufopferung einer ganz aufserordentlichen Zahl von Thieren so genau wählen kann, um eine so vollständige Reihe, wie ich zu erhalten, die doch allein eine richtige Einsicht möglich macht. Am 8ten, 9ten Tage nach der ersten Begattung sind gewöhnlich die Eier bis auf diese Stadien gelangt. Ich erkenne es meist schon nach Oeffnen des Unterleibes des Thieres an der Gröfse der Eier, wie weit sie ungefähr sind. Sind sie so, wie ich es erwartete, so schneide ich nun ein Ei aus, und bestimme nach dessen Beschaffenheit den Zeitpunkt der Herausschneidung des zweiten, auf welches ich dann meist in Zwischenräumen von 3—4 Stunden ein drittes und viertes folgen lasse. Es hängt von dem Gelingen der Operation, der Ruhe des Thieres, natürlich auch von der Zahl der vorhandenen Eier ab, wie oft man die Operation wiederhohlen kann. Im günstigsten Falle habe ich sie schon 5 mal hinter einander vorgenommen, und dadurch, wenn ich das Thier zuletzt tödtete, 6 unmittelbar auf einander folgende Stadien zur Beobachtung erhalten. Anderemale geht es nur 3 oder 4 mal, weil die Entzündung zu heftig wird, und die Eier dann abortiren. Dieses kann man sehr bald erkennen, und ich mache dann der Sache entweder durch Tödtung des Thieres oder durch Ausschneidung des ganzen Uterus ein Ende. Letzteres habe ich oft unternommen, die Thiere erhalten, und sie dann, wie ich oben bereits mittheilte, Monate nachher zu anderen Versuchen über die Befruchtung benutzt.

Die Thiere überstehen übrigens diese Operationen, wenn man behutsam und schonend verfährt, meistens wunderbar leicht, besonders wenn man nur den Uterus und Stücke desselben, nicht den Eierstock und Eileiter ausschneidet. In ersterem Falle äufseren sie meistens fast gar keine Schmerzen, in lezterem gewöhnlich heftige. Es ist mir aber kein

Fall vorgekommen, wo der Tod von selbst die Folge gewesen wäre. Ich erwarte daher um so weniger den Einwurf, dass dieser operative Eingriff einen wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung der von mir beobachteten Eier ausgeübt habe. Diese Bildungen sind so zart und doch dabei so bestimmt, dass man sogleich jeden pathologischen Zustand ohne Mühe erkennt. Möglich wäre allein vielleicht eine Beschleunigung der Entwicklung dabei anzunehmen durch den stärkeren Andrang des Blutes, den die Reizung in den zurückgebliebenen Theilen des Uterus vielleicht veranlasst. Doch habe ich davon keine sicheren Beispiele beobachtet. Ferner muss ich noch bemerken, dass, wenn vielleicht in früheren Stadien sich auch zuweilen eine geringe Verschiedenheit in der Entwicklung der einzelnen Eier desselben Thieres zeigte, ich zu diesen Zeiten solche nur unmerklich ausgesprochen fand, so dass die am höchsten im Uterus befindlichen Eier wohl ein klein wenig weiter zurück sind, als die in den unteren Abschnitten. Ich bin nicht von Anfang an bei meinen Untersuchungen auf diese Weise zu Werke gegangen, und habe früher auch Beobachtungen genug angestellt, wobei ich nur ein Stadium berücksichtigte, um in diesen Hinsichten über normalen Zustand der Eier, und die Gleichheit ihrer Entwicklung vollkommen unterrichtet zu seyn. Da ich nun aber mehrentheils bei einem Thiere mehrere Stadien beobachtete, so habe ich nun keine einzelnen Beobachtungen mehr speciell aufgeführt, wie sie sonst in meinem Tagebuche verzeichnet sind.

Fünftes Kapitel.

Das Ei im Uterus von der ersten Erscheinung des Embryo bis zur Entwicklung aller wesentlichen Eibildungen.

Auch über den Zeitraum der ersten Bildung des Säugethier-Embryo, sein Verhältnifs zu den bis jetzt bereits vorhandenen Eitheilen und den noch ferner hinzukommenden sind die Angaben früherer Schriftsteller sehr sparsam. De Graaf, Cruikshank, Kuhlemann (Observat. quaed. circa negot. generat. in ovibus factae. Diss. Lipsiae 1754) u. A., obgleich sie wohl sehr frühe Embryonen vom Kaninchen und Schaafe sahen, verstanden doch zu wenig dieselben zu behandeln, und die Kenntnisse über die Entwicklung des Embryo waren überhaupt noch zu weit zurück, als dass wir aus ihren Beobachtungen brauchbare Resultate erhalten hätten. Die Arbeiten von Prevost und Dumas (Ann. des sc. nat. Tom. III. p. 128. et sqq.) betreffen zwar nur die erste Zeit und sind auch wenig ausführlich, dennoch waren sie von grofser Wichtigkeit, weil sie zuerst zeigten, dass der Embryo sowohl bei Hunden als Kaninchen in denselben ersten Formen auftritt, wie bei dem Vogel. Wichtig war dann ferner die Beschreibung eines freilich schon ältern Hunde-Embryo durch Bojanus (Nov. acta acad. Leopol. Vol. X. p. 141.) in Beziehung auf das Verhältnifs der Nabelblase und der Allantois; so wie vorzüglich auch die Beschreibung eines noch jüngern Hunde-Embryo durch v. Baer in seiner Epistola p. 1., welche die Bildung des Darmes aus der Keimblase und die Umwandlung der letztern in die Nabelblase, so wie die Bildung des Herzens und Gefäfssystemes, der Kiemenbogen und die allererste Entstehung der Allantois, alles in vollkommener Uebereinstimmung mit dem Vogeleie und Embryo nachwies. Nehmen wir dazu noch die Arbeiten von Oken, Kieser, Meckel, Rathke, J. Müller und Anderen, welche frühe Embryonen von verschiedenen Säugethieren und vom Menschen untersuchten und beschrieben, so war darin schon hinreichendes Material gegeben, dass Burdach in dem zweiten Bande seiner Physiologie, 1828, eine ziemlich vollständige Entwicklungsgeschichte des Säugethierembryo und seiner Eitheile geben konnte. Dennoch fehlte es noch sehr an einer durchgeführten Beobachtung der Entwicklung eines oder mehrerer Säugethiere, durch welche alle diese einzelnen Angaben zu

einem Ganzen verarbeitet und zur sicheren Gewifsheit erhoben werden sollten. Dieses in seiner Embryogenie durch Verfolgung der Entwicklung des Schaaf-, Hunde- und Kaninchencies zu leisten versucht zu haben, ist das Verdienst Coste's. In der That verdanken wir ihm manche gute Beobachtungen und Abbildungen früher Eier und Embryonen. Allein ich glaube ihm durchaus nicht Unrecht zu thun, wenn ich das Meiste von dem, was wahr ist, nicht für neu und das Neue nicht für wahr halte; am meisten aber verdient es Tadel, dass er die seine Untersuchungen leitenden Ideen fast alle für originell ausgiebt, und ihrer deutschen Urheber, die er freilich oft arg mifsverstanden, gar nicht gedenkt. Ungleich höher steht deshalb der zweite Band der Entwicklungsgeschichte v. Baer's, welcher auf gleiche Weise durch einen grofsen Reichthum von über fast alle Säugethierordnungen ausgedehnten Beobachtungen, als durch den dieselben leitenden und erleuchtenden Geist ausgezeichnet ist. In diesem Werke findet sich die Entwicklungsgeschichte des Embryo's und Eies fast aller Säugethierordnungen und des Menschen in eine vollständige Harmonie mit der Entwicklung des Vogels und der einzelnen Säugethiere untereinander gebracht, und es ist nur zu bedauern, dass das Werk eines Theiles unvollendet aus den Händen des Verfassers hervorgegangen ist, und andern Theiles die in demselben niedergelegten Erfahrungen nicht vielmehr Gegenstände mehrerer ausführlicher Monographien geworden sind, wodurch dieselben unzweifelhaft sowohl allgemeiner bekannt, als auch manche noch allgemein verbreitete Zweifel über mehrere Punkte der Entwicklung des Säugethiereies und Embryo's beseitigt worden seyn würden.

Ich kann mit Rücksicht auf dieses Werk v. Baer's kaum sagen, dass ich in dem Nachfolgenden noch viel wesentliches Neues zu geben im Stande bin. Doch ist es mir vielleicht möglich gewesen, die Entwicklung des Kaninchencies auf diesem Stadium noch vollständiger und in ununterbrochener Reihenfolge zu beobachten, und darüber Abbildungen zu geben, wie sie bis jetzt noch ganz fehlen. Um Weitläuftigkeit und Wiederholungen zu vermeiden, werde ich die Angaben meiner Vorgänger genauer bei den einzelnen zur Sprache kommenden Gegenständen mittheilen.

Rücksichtlich der Untersuchungsmethode will ich nur nochmals erwähnen, dass ich die vollständige Reihe der ersten Entwicklungsmomente des Embryo nur meiner Methode des successiven Ausschneidens der Eier mit Stücken des Uterus verdanke. Ich dringe ferner immer von der Mesenterialseite des Uterus auf das Ei ein, weil ich hier sogleich auf den Embryo stofse, und ihn in seiner Lage sehen kann, was von grofsem Vortheile ist. Es entsteht nämlich von jetzt an die grofse Schwierigkeit und Widerwärtigkeit, dass, wie auch schon frühere Beobachter, Cruikshank, Coste etc. bemerkten, der Inhalt der Keimblase an Consistenz sehr zunimmt und dem des Hünereiweifses fast gleich kommt. Schneidet man nun das Segment der Keimblase, in welchem sich der Embryo befindet, aus, so klebt dieses Eiweifs alle Theile zusammen und benimmt jede klare Ansicht. Dieses hat mich oft zur Verzweiflung gebracht, weil es unabweisbar erforderlich ist, den Embryo bei durchfallendem Lichte unter einer Loupe zu untersuchen, um viele Dinge bestimmt und sicher zu erkennen, es aber gewifs unter fünf Malen kaum einmal gelingt, den Embryo

unverwickelt und unverhüllt auf ein Glasplättchen oder in ein Uhrschälchen zu bringen. Auch mache ich darauf aufmerksam, dass es sehr nöthig ist, die Embryonen so frisch und schnell als möglich zu beobachten. Denn nur die eigenthümliche glasartige Durchsichtigkeit der Theile im ganz frischen Zustande und die Beobachtung bei durchfallendem Lichte gestattet viele Verhältnisse richtig und scharf zu erkennen. Schon ein kurzer Aufenthalt in einer fremden Flüssigkeit trübt aber bald diesen durchsichtigen Zustand; ein Punkt, der auch für den Vogelembryo, den man auch meist nur unter Wasser vom Dotter befreien kann, von grofser Wichtigkeit ist.

Wir sahen oben, dass in dem Fruchthofe, nachdem er sich in einen hellen und dunklen geschieden, und aus der runden in die ovale und dann Birnform übergegangen ist, in der Längenaxe des hellen Hofes ein hellerer Streifen zu erscheinen beginnt. Dieser Streifen ist im Anfange nur sehr schwach angedeutet, wird aber nach und nach immer heller und schärfer, und ist von schärferen Gränzen umgeben, indem zugleich sich rund um ihn herum, vorzüglich aber zu seinen beiden Seiten, die Bildungsmasse mehr anhäuft und innerhalb des hellen Fruchthofes eine etwas dunklere Platte bildet, welche die Form des Fruchthofes selbst besitzt; also eiförmig oder birnförmig ist (Fig 49.). Es ist, als wenn die Masse des Fruchthofes von der Centralaxe aus nach der Peripherie hin wiche, und so der helle dünne Streifen und neben ihm zwei Platten oder Massenansammlungen entständen. Im Anfang sind die äufseren Gränzen dieser beiden Platten unbestimmt und sich allmälig verlierend, werden aber nach und nach immer schärfer, und verändern sich in ihrer Form gleichzeitig mit dem Fruchthofe, wie ich nachher weiter angeben werde.

Da es von gröfster Wichtigkeit ist, die hier erwähnten ersten Spuren des Embryo ganz genau in ihrer Eigenthümlichkeit zu kennen, so habe ich ihrer Untersuchung viele Sorgfalt gewidmet. Ich überzeugte mich dadurch, dass die angegebenen Bildungen bis jetzt noch fast ganz allein dem animalen Blatte angehören und in ihm vorzugsweise ausgesprochen sind. Es gelang mir mehrere Male, beide Blätter von einander zu trennen (Fig. 50.), wobei ich Folgendes mit der gröfsten Bestimmtheit beobachtete. In dem animalen Blatte ist eigentlich allein der Unterschied eines dunklen peripherischen und hellen centralen Fruchthofes gegeben und ziemlich scharf ausgesprochen. Ebenso ist auch vorzugsweise in ihm der helle Streifen entwickelt, von welchem ich mich öfter mit Sicherheit überzeugte, dass er eine Rinne oder Furche ist, in welcher das animale Blatt äufserst fein und daher ganz durchsichtig ist. Oben sieht man die beiden Ränder dieser Rinne, die wie gesagt immer schärfer werden, an dem einen Ende, nämlich an dem dem breiten Theile des birnförmigen Fruchthofes entsprechenden, in einem kleinen Bogen in einander übergehen, während sie sich an dem anderen Ende spitz vereinigen. Oben haben sie eine etwas rundlich erweiterte Ausbuchtung, unten einen lancettförmigen Raum zwischen sich, und man erkennt daran schon deutlich, dass jenes das Kopf-, dieses das Schwanzende des werdenden Embryo ist. Auch die beiden Ansammlungen zu beiden Seiten dieser Rinne sind nur in dem animalen Blatte ausgesprochen (Fig. 50. A.), und zwar auch schärfer als es bei Betrachtung beider aufeinander liegender Blätter scheint. Denn man sieht nun, dass

das vegetative Blatt in der ganzen Ausdehnung seines Fruchthofes fast gleichmäfsig dunkel ist, und daher die Unterschiede des animalen Blattes in Licht und Dunkel sehr mäfsigt, wenn es sich unter letzterem befindet. Nur in der Ausdehnung der hellen Rinne des animalen Blattes zeigt auch das vegetative einen schwachen helleren Streifen, der aber nur dadurch erzeugt zu seyn scheint, dass die Rinne in jenem mit ihrem Grunde gewissermafsen einen Eindruck auch in diesem macht (Fig. 50. B.). Beide Blätter hängen aufserdem in dieser Rinne fester aneinander, so dass es nur selten gelingt, beide in ihr ohne Zerreifsung von einander zu trennen.

Diese hier beschriebenen Bildungen sind nun auch von früheren Schriftstellern bei Vogel- und Säugethierembryonen zum Theil, wenn auch, wie es scheint, nicht mit aller Schärfe gesehen, aber von ihnen sehr verschieden gedeutet worden. Prevost und Dumas sahen, beschrieben und bildeten den Streifen ab bei Hunde- und Kaninchenembryonen (Ann. des sc. nat. Tom. III. p. 128. Tab. V., VI. u. VII.). Sie beschreiben ihn als: »une ligne plus noire et plus épaisse« und glauben sich bei dem Kaninchen dadurch überzeugt zu haben, dass dieselbe das Rudiment des Hirns und Rückenmarkes sey, weil sich an ihrem Kopfende eine blasenartige Erweiterung als Rudiment des Gehirnes, und an ihrem unteren Ende eine andere Erweiterung als sinus rhomboidalis, in der Mitte zu ihren Seiten aber die ersten Spuren der Wirbel entwickelten (l. l. p. 132.).

v. Baer sah bei Hühner- und Säugethierembryonen die oben erwähnten Bildungen genauer und macht darüber folgende Angaben, wobei ich seinen letzten Mittheilungen in dem zweiten Bande der Entwicklungsgeschichte p. 69., 190. und 208. folge, und dieselben hier um so weniger übergehen kann, weil nächstdem, dass v. Baer wohl anerkannt die wichtigste Autorität in diesen Dingen ist, zugleich seine wahre Ansicht darüber weniger bekannt ist, als man glauben sollte. Von dem Vogelembryo sagt nämlich v. Baer, dass sich bald nach Bildung der Blätter der Keimscheibe und eines dunkeln und durchsichtigen Fruchthofes die Mitte des letzteren in Form eines länglichen Schildes erhebe, welches der zukünftige Embryo sey. In demselben zeigt sich bald die Längendimension noch mehr vorherrschend, und das erste, was in ihm erkennbar wird, ist ein in der Axe des Schildes sich erhebender Wulst, der Primitivstreifen, Nota primitiva. Von diesem aus erheben sich zu beiden Seiten zwei andere Wülste, wobei der Primitivstreifen selbst unkenntlich wird, und in seiner Mitte eine dünne aus Kügelchen bestehende Linie erscheint. Diese Linie ist die sogenannte Wirbelsaite, Chorda vertebralis, die Axe des Stammes, um welche sich später die Wirbelkörper bilden. Die beiden seitlichen Wülste sind die beiden Rückenhälften oder Rückenplatten, Laminae dorsales. Ihre oberen Kämme erheben sich, neigen sich von beiden Seiten gegeneinander und verwachsen, den Rücken bildend, miteinander, indem sie einen Kanal erzeugen, in welchem der Centraltheil des Nervensystems, Rückenmark und Gehirn, in Form einer Röhre, der Medullarröhre, gebildet wird. Den äufseren Umfang des oben erwähnten den Embryo bildenden Schildes nennt

v. Baer die Bauchplatten, Laminae ventrales, die sich, obgleich viel langsamer als die Rückenplatten nach oben, nach unten gegeneinander neigen, um die vordere Wandung des Embryonalkörpers zu bilden, wobei sie eine Höhle umschliefsen, in der sich die Eingeweide erzeugen, und die er deshalb die Visceralhöhle nennt. Auch nach ihm nimmt an diesen Bildungen nur das animale Blatt Antheil, während das vegetative an seiner unteren Fläche ihm dicht anliegend vorbeigeht. — Von dem Säugethiereie sagt v. Baer, dass auch hier der Embryo zuerst in Form eines sich über die Keimblase etwas erhebenden Schildes zeige, welches anfangs rund, später länglich sey. In ihm bilde sich ein Streifen von etwas dunklerer Masse, der das eine Ende des Schildes, nämlich das hintere Ende, fast erreiche, während er von dem andern bedeutend abstehe, und der dem Primitivstreifen des Vogeleies analoge Theil sey. Auch die weiteren Veränderungen läfst er in völlig übereinstimmender Weise wie bei dem Vogel erfolgen; allein man erhält leider keine Gewifsheit, ob unmittelbare Beobachtung über alle einzelnen Punkte oder nur die in gewissen Erscheinungen erkannte Analogie die Gründe zu dieser Aussage abgegeben haben.

Valentin (Entwicklungsgesch. p. 155,) und J. Müller (Physiologie, II. p. 683.) folgen ganz v. Baer, erwähnen aber nichts von jenem Schilde im durchsichtigen Fruchthof, welches v. Baer den Embryo nennt. Ueber den Säugethierembryo hegen sie dieselben Ansichten, ohne auf weitere Beobachtungen gestützt zu seyn.

Coste hat in allen seinen Untersuchungen diese ersten Bildungsvorgänge des Embryo übersehen, wahrscheinlich weil es eben zu dieser Zeit aufserordentlich schwer ist, eine deutliche Ansicht des Eies zu erhalten, mit Ausnahme des Hundeeies, dessen Keimblase dann noch frei ist.

R. Wagner sagt in seiner Physiologie Bd. I. p. 69. in Beziehung auf den Vogelembryo ebenfalls nichts von jenem Schilde, welches v. Baer als erstes Rudiment des Embryo bezeichnet, sondern ihm ist solches der Primitivstreifen, »eine zarte weifse Linie«, der nach vorne dicker, hinten dünn auslaufend und wahrscheinlich die Uranlage des Gehirns und Rückenmarkes ist. Anfänglich ein Aggregat dunkler Körnchen, verflüssigt sich der Primitivstreifen bald mehr und stellt eine Schichte zarter durchsichtiger Masse dar, zu deren Seiten sich die Rückenplatten erheben, die sich gleichfalls mit ihren Kämmen zu einem jene Masse einschliefsenden Kanale aneinander legen. Unter diesem erscheint die Wirbelsaite; nach aufsen entwickeln sich im serösen Blatte die Bauchplatten etc. — Ueber das Säugethierei stellt Wagner p. 101. ganz dieselbe Lehre auf, und bildet auch ein Hundeei mit dem Primitivstreifen ab (Icones physiol. I. Tab. VI. Fig. 9. B. c.).

Reichert (Entwicklungsleben p. 104.) weicht von allen diesen Angaben bedeutend ab. Nachdem sich nach ihm bei dem Vogeleie in der Ausdehnung der Narbe von dem Dotter eine einfache Zellenschichte zur Bildung einer die späteren Theile schützenden Membran, der Umhüllungshaut, abgesondert hat, markirt sich in derselben zuerst ein weifser heller Streifen, welcher die kreisförmige Scheibe der Umhüllungshaut in zwei gleiche Theile zu trennen scheint. Dieser Streifen, den v. Baer als den etwas erhabenen Primi-

tivstreifen beschrieben hat, ist aber nur der Reflex einer seichten Rinne in der Umhüllungshaut, welche dadurch entstanden ist, dass sich zu ihren beiden Seiten an die Umhüllungshaut ein paar membranartige Zellenschichten angelegt haben, die vorne und hinten ineinander übergehen, und zusammen eine ovale Fläche formiren, durch deren Längenaxe die primitive Rinne verläuft. Diese membranartigen Zellenschichten sind aber nichts anderes, als die beiden Urhälften des Nervensystems, welche sich im Verlaufe mit ihren äufseren Rändern erheben und gegeneinander neigen, auch miteinander verwachsen und dadurch die röhrenförmige Grundlage für Gehirn und Rückenmark darstellen, wobei sie den die Primitivrinne bildenden Theil der Umhüllungshaut in sich einschliefsen. Diese Centralnervenröhre besitzt im Anfange nur eine dem Gehirne im Allgemeinen entsprechende Erweiterung, in der sich erst später drei die Haupttheile des Gehirns bildende Abtheilungen entwickeln.

Bei diesen Differenzen in den Angaben der Schriftsteller über einen so wichtigen Punkt der Entwicklungsgeschichte mufste ich es mir zur besonderen Aufgabe machen, darüber wo möglich ins Klare zu kommen, wobei ich nur noch das hervorheben will, dass das Säugethierei, wenn man es sich einmal verschafft hat, was allerdings seine grofsen Schwierigkeiten hat, wohl noch weit geeigneter zu einer sicheren Beobachtung ist, als das Vogelei. Die Kleinheit des Objectes, seine Durchsichtigkeit und die Abwesenheit störender Elemente, wie sie die Dottermasse des Vogeleies immer mit sich bringt, erleichtern hier die Schärfe der Beobachtung bedeutend. Ich glaube mich aber überzeugt zu haben, dass die Wahrheit zwischen den Angaben von Baer's und Reichert's liegt.

Zunächst möchte ich nicht zweifeln, dass, was v. Baer das Schild in dem hellen Fruchthofe und die erste Spur des Embryo nennt, nichts Anderes ist, als Reichert's Uranlagen des Nervensystems, und was ich oben einstweilen als Massenansammlung zu beiden Seiten der hellen Rinne bezeichnet habe. Es erhebt sich darüber nur der Zweifel, dass v. Baer jenes Schild vor dem Auftreten seines Primitivstreifens setzt, während Reichert ebenso wie ich diesen letzteren zuerst sahen. Allein sehr mit Unrecht schweigen alle übrigen Schriftsteller über diese Bildung ganz, welche doch durchaus wesentlich ist. Was nun aber die Deutung dieser Theile betrifft, so muss ich Reichert gegen v. Baer und alle seine Nachfolger beistimmen, dass dieser sogenannte Primitivstreifen kein Streifen dunklerer Masse, sondern wirklich eine durch Verdünnung und Depression des animalen Blattes entstandene Rinne ist. Man glaube nicht etwa, dass ich den primären Zustand, wo der Streifen wirklich eine massenhafte Bildung gewesen, übersehen und erst den Zustand beobachtet habe, wo derselbe wieder unkenntlich geworden und sich zu seinen beiden Seiten die sogenannten Rückenplatten erhoben hätten, die dann wirklich auch nach v. Baer eine Rinne zwischen sich einschliefsen. Ich habe diesen sogenannten Primitivstreifen in seiner allerschwächsten Spur gesehen, wo die Anordnung des ganzen übrigen hellen Fruchthofes noch durchaus homogen war und nur eben erst eine leise Aufhellung in seiner Längenaxe erfolgte, und mich durch mikroskopische Untersuchung überzeugte, dass hier das Zellenmaterial der Fruchthofes abzunehmen anfing und sich nur eine einfache Lage

durchsichtiger Zellen in dieser Linie zeigte, während dieselben und Zellenkerne zu seinen beiden Seiten sich dichter anhäuften, um die beiden Ansammlungen zu bilden, wie ich dieses Fig. 50. E. dargestellt habe. Die Einsenkung dieser hellen Linie zur Bildung der Rinne war dann noch nicht erfolgt, welche sich nach und nach mit immer schärferer Ausbildung der Ränder entwickelt. Vielmehr glaube ich, dass die früheren Schriftsteller gerade wegen der schwierigeren Beobachtung am Vogeleie diese ersteren Stadien nicht und erst dasjenige gesehen haben, wo sich die beiden Ränder der Rinne gegeneinander geneigt haben, und dann bei ihrem Zusammenstofsen eine dunkle Linie erzeugen, ein Stadium, welches ich in Fig. 53. abgebildet habe.

Die Rinne selbst aber, die ich also die Primitivrinne nennen werde, halte ich wie v. Baer wirklich für eine sich zu einem Kanal umgestaltende Rinne, in der das Centralnervensystem erst abgelagert wird; die beiden zu ihren Seiten befindlichen Ansammlungen aber, v. Baer's Schild, nicht, wie Reichert, für die Urhälften des Nervensystems, sondern für die Uranlage des Körpers des Embryo, welche eben jene Rinne zwischen sich fassen. Dieses, glaube ich, wird entschieden durch die weitere Entwicklung bestätigt, welche ich nun wieder auffassen will.

Nachdem nämlich, während sowohl dunkler als heller Fruchthof noch birnförmig waren, sowohl die Primitivrinne als auch die beiden Ansammlungen zu ihren Seiten, letztere ebenfalls in Birnform, schon sehr viel bestimmter und schärfer geworden sind, so sieht man jetzt in der nächsten Zeit den dunkeln Fruchthof sich sehr bedeutend über die Keimblase ausbreiten, und allmälig wieder oval und selbst rund werden. Der helle Fruchthof aber wird jetzt bisquitförmig, und indem seine Gränzen gegen den dunkeln Fruchthof schärfer und er selbst jetzt fast ganz durchsichtig wird, springt er fast allein in die Augen, während sich der Umkreis des dunkeln Fruchthofes weiter hinaus verliert. Daher haben frühere Schriftsteller, z. B. Coste, auch nur allein jenen bemerkt. In ihm nimmt die Uranlage des Embryonalkörpers dieselbe Bisquitform an, und ihre Gränzen sowie auch die der Primitivrinne werden schärfer und die Masse der ersteren stärker (Fig. 51.).

Kurze Zeit darauf, während der dunkle Fruchthof sich immer mehr ausdehnt, wird derselbe jetzt leierförmig und ebenso die Uranlage des Embryonalkörpers Das eine Ende des letzteren stöfst ganz an die Gränze des ersteren, während das andere weit davon absteht. Während aber v. Baer letzteres besonders bei dem Schweine als das Kopf-, ersteres als das Schwanzende erkannt haben will, muss ich das Gegentheil behaupten, weil die Primitivrinne in dem der Gränze des hellen Fruchthofes nahen Ende abgerundet und etwas erweitert, in dem entgegengesetzten lancettförmig zugespitzt war. Die Schärfe der Gränzen und die Masse der Körperanlage des Embryo nimmt aber fortwährend zu (Fig. 52.).

Das nächste Stadium, obgleich es von dem vorhergehenden nur gegen 3 Stunden entfernt ist, bietet ein sehr verschiedenes Ansehn. Der dunkle Fruchthof hat sich noch weiter ausgedehnt, der helle aber sich im ganzen übrigen Umkreis um den Embryo verloren, bis auf einen Halbmond um das Kopfende herum. Man wird mir leicht glauben,

dass dieses Ansehn, wie es Fig. 53. giebt, mich eher geneigt machen musste, zu glauben, dass das Ende, welches ich auf dem vorhergehenden Stadium für das untere Ende gehalten, das Kopfende gewesen sey; denn dann würde der Uebergang aus diesem in jenes weit annehmlicher erscheinen. Da ich indessen die Beobachtung ganz genau anstellte, auch die Form des Embryonalkörpers die Richtigkeit verbürgt, so muss ich die Veränderung des durchsichtigen Fruchthofes so angeben, wie ich sie sah. Er hat sich demnach um das Kopfende weiter ausgedehnt, während er sich um das Schwanzende herum ganz verloren hat. Der Körper des Embryo selbst hat noch seine Leierform, nur sieht man die ihn bildende Masse gerade da, wo der halbmondförmige helle Hof sich an seine Ränder anschliefst, sich etwas hinausziehen, so dass hier keine scharfen Gränzen sind. Die ganze Embryonalanlage liegt noch rund herum ganz in der Ebene des animalen Blattes und wird nur durch eine Verdickung desselben gebildet. Die Ränder der Primitivrinne hatten sich aber ganz deutlich mit ihren scharfen Kämmen einander genähert und stiefsen fast in einer nur noch einige Auszackungen zeigenden Linie aneinander, wodurch der frühere helle Streifen in eine dunkle Linie überzugehen anfing. Hinten am Schwanzende stand die Rinne noch am weitesten lancettförmig voneinander, während sie vorne am meisten geschlossen war. Der Unterschied von dem vorigen Zustande war eben so deutlich, als von dem gleich darauf folgenden, Fig. 54., so dass ich mich in der Deutung nicht geirrt zu haben glaube. Zu beiden Seiten der sich schliefsenden Primitivrinne zeichnete sich im Embryonalkörper eine stärkere Ansammlung der Masse aus, welche Bildung ich für die Rückenplatten v. Baer's halten möchte, die ich sonst als bestimmte Bildungen weder früher noch später unterscheiden konnte, und die mir im Allgemeinen nur die die Primitivrinne zu beiden Seiten begränzende Partie des Embryonalkörpers zu seyn schienen, so wie dessen äufsere Ränder die Bauchplatten. Beide Bildungen stellt man sich gewöhnlich viel zu sehr als selbstständige, getrennte Theile vor. In den Rückenplatten hatten sich aber ohngefähr in der Mitte des Embryonalkörpers auf beiden Seiten neben der Primitivrinne 4 bis 5 kleine viereckige Massenansammlungen gebildet, die Anfänge der Wirbel, von denen die obersten am deutlichsten waren, die unteren sich allmälig verwischten.

Ueber die Chorda dorsalis kann ich aus meinen Beobachtungen aus dieser frühen Zeit leider keine genaueren Angaben machen. Ohne Präparation sieht man nichts von ihr. Durchschnitte sind aber an diesen so höchst zarten und kleinen Embryonen so schwer zu machen, dass ich keine hinlängliche Zahl derselben besafs, um sie für eine solche Untersuchung zu opfern. Später habe ich sie auch bei noch sehr kleinen Säugethierembryonen, deren Kiemenbogen z. B. noch vorhanden waren, ganz deutlich in der Axe der sich bildenden Wirbelkörper erkannt.

Nach dieser vollständigen Reihe, aus welcher ich mehrere Glieder mehrere Male beobachtete, scheint es mir nun sicher, dass Reichert's Ansicht, „die zu beiden Seiten der Primitivrinne auftretenden Ansammlungen seyen die Urhälften des Centralnervensystems," unrichtig, dagegen v. Baer's Bezeichnung derselben als Anlage des Embryonalkörpers ganz richtig ist; denn in ihnen erscheinen zuerst die Spuren der Wirbel, und zwischen sich

bilden sie den Kanal, in welchem nun die Nervenmasse abgelagert wird. Diese sieht man nämlich auf der nächsten Stufe (Fig. 54.) in der Form zweier heller durchsichtiger Streifen, in der Axe des Embryo's, welche eine dunkle Linie zwischen sich einschliefsen. Letztere ist die Naht, in welcher die Ränder der Primitivrinne sich vereinigt haben. In dem so durch sie gebildeten Kanale wird die Nervenmasse an dem Boden und den Rändern desselben zuerst angelagert, und sie bildet daher gleichfalls eine Röhre, welche v. Baer ganz passend die Medullarröhre genannt hat. Die beiden durchsichtigen Streifen sind der optische Ausdruck dieser aus einer sehr durchsichtigen Schichte primärer Zellen gebildeten Röhre. Dieselbe ist in dem gröfsten Theile ihrer Ausdehnung bereits ganz geschlossen; nach oben in dem Kopfende des Embryo indessen, wo der Kanal der Primitivrinne sich bedeutend erweitert hatte, wodurch die Anlage der Schädelhöhle gegeben wird, ist die Nervenmasse nur an dem Boden und den Seiten dieser Erweiterung abgelagert. Die Medullarröhre ist demnach hier auch erweitert, steht aber zugleich nach oben noch weit offen. Diese erweiterte Stelle (Fig. 54. a.) ist die Anlage des vorderen Theiles des grofsen Gehirnes, welche v. Baer die vordere Hirnzelle genannt hat. Etwas weiter nach hinten (b.) bildet sich eine zweite Erweiterung des Kanales der Primitivrinne und der Medullarröhre aus zur Darstellung der zweiten oder mittleren Hirnzelle. Endlich auch an dem hinteren Ende, wo schon die Primitivrinne eine lancettförmige Erweiterung befafs, zeigt auch der durch sie gebildete Kanal und die seinen Wandungen anliegende Medullarröhre eine solche Erweiterung, welche dem bei den Vögeln während des ganzen Lebens bleibenden Sinus rhomboidalis entspricht. Der Körper des Embryo liegt zu dieser Zeit noch rund herum ganz in der Ebene der Keimblase und seine Ränder gehen also direct in das dem vegetativen Blatte noch überall dicht anliegende animale Blatt derselben über. Er ist ungefähr 1½ P. L. grofs. Die Form des Embryo hat sich etwas geändert, indem durch eine vordere Einschnürung jetzt bereits der Kopf, der mittlere und der untere Theil des Embryonalkörpers geschieden sind. Zu beiden Seiten der Medullarröhre haben sich in dem Embryonalkörper oder in den Rückenplatten die Wirkelstücke vermehrt und schärfer entwickelt.

Wenige Stunden nachher ist der Embryo schon bedeutend fortgeschritten (Fig. 55.). Der dunkle Fruchthof umgiebt ihn in einem weiteren Kreise, der helle zeichnet sich nur um seinen Kopf herum aus. Die Medullarröhre verhält sich in ihrem mittleren und unteren Theile wie vorher. Vorne aber ist die vordere Hirnzelle schon bedeutend weiter entwickelt, man sieht auch den vorderen Rand derselben, der jetzt in seiner Mitte etwas eingebogen ist. Die beiden vorderen äufseren Winkel dieser Hirnzelle springen aber um so stärker vor und bilden ein paar Ausbuchtungen (c.). Dieses sind, wie die Folge bestimmt lehrt, die beiden Augen.

Es ist hier nicht der Ort, in die Controverse über die erste Entstehung und Bildung der Augen einzugehen. Allein ich sehe mich nach meinen Beobachtungen an Säugethierembryonen genöthigt, v. Baer darin beizustimmen, dass beide Augen von

Anfang an getrennt, als zwei Ausbuchten der vorderen Hirnzelle auftreten, gegen Huschke (Meckel's Archiv. 1832. p. 1.), welcher den Ursprung beider Augen aus einem einfachen Urrudimente nachweisen zu können glaubte. So sehr die Cyclopie und die sogenannte Spalte der Chorioidea für des Letztern Ansicht zu sprechen schienen, so entschieden hat mich die Beobachtung das Gegentheil gelehrt. Die Spalte der Chorioidea hat aufserdem, wie ich an einem andern Orte zeigen werde, einen ganz andern Ursprung, und ist keineswegs die Trennungslinie der beiden früher vereinten Augen. —

Hinter der vordern Hirnzelle kommt die zweite Erweiterung der Medullarröhre oder die mittlere Hirnzelle, und hinter dieser ist nun auch die dritte oder die hintere primitive Hirnzelle entstanden. Die Zahl der Wirbelstücke hat sich bedeutend vermehrt. Die wichtigste Veränderung, welche der Embryo in dieser Zeit aber erfährt, ist die Erhebung seines vordern und hintern Endes von und über die Ebene der Keimblase. Man überzeugt sich nämlich sowohl bei der Ansicht und Untersuchung des Embryo vom Rücken als vom Bauche aus, dass die Ränder seines Kopfendes, und schwächer auch die seines Schwanzendes, nicht mehr unmittelbar in die Ebene der Keimblase übergehen, sondern dass sie über dieselbe herüberragen und auf ihr liegen, so dass die Uebergangsstelle des Kopfendes in die Keimblase etwas weiter nach hinten, die des Schwanzendes ein wenig weiter nach vorne gerückt ist. An den Seiten verlieren sich die Leibesränder noch ganz allmälig in die Keimblase. Es ist schwer, diesen Vorgang deutlich zu beschreiben, obgleich er Allen, die ihn selbst beobachtet, leicht verständlich ist. Ebenso ist es schwer anzugeben, wodurch diese vordere und hintere Erhebung und sogenannte Abschnürung des Embryo von der Keimblase erfolgt. Sie könnte eine blofse Folge des stärkern Wachsthums und der Massenzunahme dieser Theile des Embryo seyn, wodurch diese gleichsam über die Keimblase mit denselben hinauswucherte. Da sich aber bei diesem in der Folge immer weiter entwickelnden Vorgange, in dem von der Keimblase abgeschnürten Theile sowohl oben als unten eine Höhle ausbildet, so scheint es mir, als wenn diese Abschnürung dadurch erfolge, dass sich die Aufsenränder des Kopf- und Schwanzendes nach unten von vorne und von hinten gegen die Mitte immer weiter fortschreitend, gegeneinander neigten, unten mit einander verwüchsen, und dadurch eine Höhle in sich einschlössen, während, so weit diese Verwachsung erfolgt ist, der Theil abgeschnürt erscheinen wird. Für die Seitenränder des Embryo, bei welchen später dasselbe eintritt, hat man diese Art der Abschnürung immer angegeben, für Kopf- und Schwanzende aber nicht so bestimmt, obwohl der Process derselbe ist. Da wir nun aber die Aufsenränder des Embryo mit v. Baer die Visceralplatten genannt haben, so wird man kurz sich so ausdrücken können, dass Kopf- und Schwanzende sich dadurch von der Keimblase abschnüren, dass ihre Visceralränder sich nach unten gegeneinander neigen und miteinander verwachsen. Die Höhle, die dabei in ihnen entsteht, hat man aber schon immer als oberes und unteres Stück der Visceralhöhle bezeichnet, und die Stelle, von welcher

man von der Bauchseite des Embryo aus in diese Höhlung gelangen kann, nannte v. Baer obern und untern Eingang in die Visceralhöhle, Wolff den obern Eingang, wegen seiner spätern Beziehung zum Herzen, Fovea cardiaca (Fig. 56. a.), den unteren Foveola inferior (c.). Es ist aber dabei noch daran festzuhalten, dass der ganze Embryo bis jetzt immer nur noch von dem verdickten Centraltheil des animalen Blattes gebildet wird; das vegetative aber an seiner untern Fläche ganz glatt anliegt. Bei der Abschnürung nimmt aber auch das vegetative Blatt Antheil und zieht sich daher in die sich bildende Visceralröhre oben und unten mit hinein. Betrachtet man nun den Embryo von der Bauchseite (Fig. 56.), so werden Kopf- und Schwanzende von der Stelle an, bis zu welcher die Abschnürung fortgeschritten ist, also von der Eingangsstelle in das obere und untere Stück der Visceralröhre, von dem vegetativen Blatte bedeckt seyn, und man hat diese dieselben bedeckende Partie die Kopf- und Schwanzkappe genannt. —

An der Bildung dieser Kopf- und Schwanzkappe würde das animale Blatt auf ganz gleiche Weise Antheil nehmen, wie das vegetative, wenn sich mit ersterem jetzt nicht eine Veränderung einleitete, die einer neuen Bildung und Veränderung der ganzen Eiverhältnisse den Ursprung giebt.

Wenn man nämlich jetzt das Kopfende des Embryo (an dem Schwanzende ist die Bildung noch zu wenig entwickelt) mit der gröfsten Aufmerksamkeit unter der Loupe und mit feinen Nadeln untersucht, so findet man, dass dasselbe nicht, wie man glauben sollte und bei minder genauer Untersuchung wirklich glaubt, frei auf der Keimblase aufliegt, sondern von einem äufserst feinen und durchsichtigen Häutchen bedeckt ist (Fig 55. a.). Eine noch genauere Untersuchung lehrt ferner, dass diese so feine Bedeckung dennoch nicht einfach ist, sondern aus zwei Blättern besteht, die aber an dem freien concav ausgeschweiften Rande der Bedeckung, der am Rücken ungefähr eben so weit über den Embryo herüber ragt, als an der Bauchseite die Abschnürung des Kopfendes fortgeschritten ist, in einander übergehen. Das obere Blatt dieser Bedeckung verliert sich nach aufsen gegen die Peripherie hin in das animale Blatt der Keimblase; das innere liegt ganz dicht auf dem Kopfende des Embryo auf, geht über dasselbe nach vorne herüber und unter ihm her, bis an die Stelle, bis zu welcher hier die Abschnürung des Kopfendes fortgeschritten ist. Es ist also deutlich, dass sich hier an dem Kopfende das animale Blatt von der Stelle an, bis zu welcher die Abschnürung eben dieses Kopfendes erfolgt ist, in einer sehr feinen Falte über das Kopfende herüber zieht, und dann erst wieder weiter in seine peripherische Ausbreitung übergeht. Hiervon kann man sich auch Anfangs, wenn die Bedeckung noch nicht weit gediehen ist, dadurch am besten überzeugen, dass man das Kopfende des Embryo mit einer Nadel behutsam aus dieser Falte nach rückwärts herausziehen kann. Später ist dieses ohne Zerstörung des Embryo nicht mehr möglich, weil er dann schon zu weit in der ihm dicht anliegenden Falte darin steckt, und es ist deshalb diese erste Zeit besonders geeignet, sich von dieser Bildung zu überzeugen.

Bald darauf, während die Falte des animalen Blattes immer weiter über das Kopfende in einer Bogenlinie gegen die Mitte des Rückens herüber rückt, ereignet sich an dem Schwanzende dasselbe (Fig. 57. b.). Auch dieses wird von seiner Abschnürungsstelle an, von einer gleichfalls gegen die Mitte des Rückens fortschreitenden Falte bedeckt, und, um den Vorgang sogleich im Zusammenhange zu verfolgen, dasselbe geschieht bald darauf auch von den Seitenrändern des Embryo aus (Fig. 54.). Auf solche Weise schlägt sich das animale Blatt von der ganzen Peripherie des Embryonalkörpers aus, der nur sein entwickelter centraler Theil ist, über den Rücken des Embryo herüber, und geht dann wieder, sich scharf umbiegend, zurück, um sich weiter peripherisch auszubreiten. Von allen Seiten dringt die Falte immer weiter gegen die Mitte des Rückens vor, und man findet auf verschiedenen Stadien ein verschiedenes Stück dieses Rückens noch unbedeckt, wie z. B. in Fig 59. den Umkreis a. a., bis endlich die Ränder der Falte in einem Punkte oben auf der Mitte des Rückens zusammenstofsen. Dann bedeckt also das innere Blatt der Falte den ganzen Embryonalkörper, ihm so dicht anliegend und so fein, dass es ohne besondere Manipulationen gar nicht zu erkennen ist. Das äufsere oder obere Blatt bildet wieder ein Continuum; nur in dem Schliefspunkte der Falte bleiben beide Blätter noch eine Zeitlang vereinigt, lösen sich aber bald ganz von einander. Das dem Embryo dicht anliegende, ihn umhüllende Blatt ist nun das Schaafhäutchen oder Amnion; das äufsere Blatt ist noch immer das animale, wird aber jetzt seröse Hülle genannt, und liegt nun, so wie es sich ganz von dem innern getrennt hat, dicht der äufsern Eihaut an, verschmilzt mit derselben völlig und stellt jetzt mit ihr die sogenannte Lederhaut des Eies oder das Chorion dar.

Dieser Vorgang, die Bildung des Amnion und eines wesentlichen Theiles des Chorion aus dem peripherischen Theile des animalen Blattes der Keimhaut hat zuerst und bis jetzt fast allein v. Baer anfangs bei dem Vogeleie entdeckt und beobachtet. Allein er versichert in dem zweiten Theile seiner Entwicklungsgeschichte p. 192, denselben auch beim Schaafe, Schweine und Hunde schrittweise verfolgt zu haben, so dass er den Embryo zuerst ganz unbedeckt, dann mit offenem und zuletzt mit geschlossenem Amnion sah. Diese einzige Entdeckung würde v. Baer in meinen Augen zu einem der feinsten und trefflichsten Beobachter erheben, wäre sie nicht bei ihm noch durch so viele andere noch herrlichere übertroffen. Denn in der That gehört sie zu einer der subtilsten und doch zugleich der wichtigsten Beobachtungen in der ganzen Embryologie, die allein das Verständnifs in die ganze Eibildung öffnet, und die man, wie v. Baer mit Recht sagt, in der Eilehre der Säugethiere und des Menschen sehr zum Nachtheile und Schaden fast ganz vernachlässigt hat. In Deutschland hat man zwar v. Baer's Lehre so ziemlich allgemein angenommen; weil sie aber wohl nur sehr Wenige aus eigener Anschauung selbst nur bei dem Vogeleie, bei dem Säugethiereie aber gar Niemand kannte, ihr Verständniss aber in der That ohne eigene Anschauung schwierig, und die Beschreibung ebenso schwierig ist; so ist sie besonders für die Eilehre

der Säugethiere und des Menschen fast ganz fruchtlos geblieben. Immerfort haben sich noch die unrichtigsten Lehren über die Entstehung des Amnion und sein Verhältniss zum Embryo erhalten, und werden täglich besonders in der Ovologie des Menschen wiederholt. Von den neueren deutschen Schriftstellern hat Reichert in seinem Entwicklungsleben p. 164, die Lehre v. Baer's von der Bildung des Amnion zwar nach seiner Entwicklungstheorie modificirt, indessen im Wesentlichen ganz in Uebereinstimmung mit v. Baer vorgetragen.

In Frankreich ist v. Baer's Lehre, wie es scheint, ganz unverstanden und unbekannt geblieben, und noch in der neuesten Zeit sind dort ganz unhaltbare Ansichten über die Bildung des Amnion vorgetragen worden (z. B. von Serres. Ann. des sc. nat. Tom. XI. p. 234.). Coste, dem auch hier v. Baer's und der Deutschen Lehre von den Blättern der Keimhaut und Keimblase, aber unverstanden, vorgeschwebt hat, hat sich eine eigene Theorie über die Bildung des Amnion ausgedacht, denn sie scheint rein theoretisch nur aus der Beobachtung entwickelt zu seyn, dass das Amnion anfangs dem Embryo ganz dicht anliegt. Wir haben schon oben gesehen, dass er der Keimblase drei Blätter zuschreibt »deux essentielles et une accessoire«. Wenn man alles genau studirt, so findet man heraus, dass die beiden „essentielles «unser vegetatives und dass bald noch hinzukommende Gefäfsblatt sind, das „accessoire« scheint dem animalen zu entsprechen. Weit entfernt aber, dass er demselben eine so wichtige Rolle zuertheilte wie wir, hat dasselbe bei ihm nur die Bedeutung eines Epidermoidalgebildes. Auch entwickelt sich dasselbe im ganzen übrigen Umkreise der Keimblase sehr wenig oder gar nicht und nur in der Tache embryonnaire. Hier bleibt es auch ganz unverändert, bildet aber einen Ueberzug für den sich hier entwickelnden Embryo, der sich sodann, wenn sich Flüfsigkeit zwischen ihm und dem Embryo durch Endosmose anhäuft, von letzterem als Amnion abhebt, welches daher eine wahre Epidermisbildung ist. Der Zusammenhang dieses Irrthumes ist mir ganz deutlich. Coste hatte bemerkt, dass, ehe noch der Embryo ganz entwickelt ist, sich zwei Blätter an der Keimblase unterscheiden lassen. Später, wenn der Embryo schon ziemlich weit ausgebildet ist, und sich bereits von der Keimblase abscheidet, beobachtete er an derselben auch zwei Blätter, ein Gefäfsblatt und ein in den Darm übergehendes. Vielleicht sah er auch diese beiden überhaupt nur allein. Er glaubte aber, diese seyen die beiden von Anfang an vorhandenen gewesen, und daher auch »essentielles«. Zugleich aber war der Embryo nun von dem Amnion umgeben, die seröse Hülle schon abgehoben und an die äufsere Eihaut übergegangen, und da er diesen ganzen Vorgang nicht bemerkt, so glaubte er nun ein drittes Blatt, accessoire, annehmen zu müssen, welches das Amnion bilde, sonst aber im Umfange der Keimblase nicht zu unterscheiden sey.

In England, wo man sich überhaupt erst in der neuesten Zeit mit Entwicklungsgeschichte mehr zu beschäftigen anfängt, hat Barry allerdings ebenfalls v. Baer's Lehre ganz verworfen und, wie ich oben schon erwähnte, die ganze Keimblase bei ihrer Bildung aus den Dotterkugeln schon für das Amnion gehalten. Ein anderer Schriftsteller Thomson indessen

versichert, sich von der Richtigkeit der Lehre v. Baer's durch eigene Beobachtung auch bei Säugethieren, Katzen, Schaafen und Kaninchen überzeugt zu haben, bei welchen er das Amnion über dem Rücken des Embryo noch offen gefunden. Selbst beim Menschen hat Thomson, wie ich glaube v. Baer's Lehre über die Bildung des Amnions bestätigt, wenn gleich ohne es zu wissen. Denn er beschreibt einige frühe menschliche Embryonen, bei denen er zwar kein Amnion mit Bestimmtheit erkannte, allein angiebt, dass sie mit dem Rücken an das Chorion befestigt gewesen seyen. (Edinb. med. and surg. Journ. Nro. 140. 1839. p. 119.). Ich zweifle nicht, dass er hier das Stadium vor sich hatte, wo sich das animale Blatt eben als seröse Hülle an das Chorion angelegt hatte, aber in dem Schlusspunkte der Amnionfalte noch mit diesem, welches ganz dicht auf dem Embryo auflag, zusammenhing.

Ich habe bei diesem Zustand der Lehre von der Bildung des Amnion auf die Erforschung der oben beschriebenen Vorgänge die gröfste Sorgfalt verwendet, und glaube, trotz der grofsen Schwierigkeit der Untersuchung, überall nur Bestätigung der Lehre v. Baer's gefunden zu haben. Ich habe bei Kaninchen- Hunden- und Ratten-Embryonen, die über den Rücken des Embryo herüberrückende Amnionfalte auf den verschiedensten Stufen ihrer Entwicklung gesehen, und mich durch die Präparation mit feinen Nadeln unter der Loupe von den Verhältnissen überzeugt, die mir, bis ich eine klare Einsicht gewonnen, ganz räthselhaft und unverständlich waren. Ich will desshalb hier zum Nutzen Anderer, welche diese Beobachtungen wiederholen möchten, noch einige Punkte besonders hervorheben.

So mache ich darauf aufmerksam, dass man bei dem ganzen Vorgange nicht vergessen darf, dass während seiner Entwicklung der Embryo nur erst eine sehr unbedeutende Dicke und Gröfse besitzt. Er ist nur der verdickte Centraltheil des animalen Blattes, über den sich dessen Peripherie in einer Falte herrüberschlägt, und er hat bis zur vollständigen Schliefsung des Amnion beim Kaninchen kaum die Gröfse von 2 P. L. überschritten. Die Krümmung des Kopfes nach vorne, die sich während dessen, wie ich noch näher angeben werde, entwickelt, trägt auch wohl, wie bereits auch Reichert bemerkt hat, mit zu der Einschiebung dieses Kopfendes in die Amnionfalte bei. Die verschiedenen häutigen Gebilde des Eies, namentlich auch die äufsere Eihaut, wenn sie gleich schon vollständig von einander gesondert sind, liegen doch noch sehr dicht an einander; so dass der ganze Vorgang, besonders auch das Anlegen des animalen Blattes an die äufsere Eihaut als seröse Hülle, keine so sehr ausgedehnten mechanischen Operationen sind, als man leicht geneigt ist sich vorzustellen, wodurch freilich die Untersuchung derselben auch um so schwieriger wird. Ich glaube aber auch, dass der Mechanismus der Bildung der Amnionfalte um den Embryo herum und ihres Herüberrückens über den Rücken desselben ein anderer ist, als man sich gewöhnlich vorstellt. Nach der gewöhnlichen Beschreibung desselben sieht man nämlich nicht recht ein, was die Erhebung des peripherischen Theiles des animalen Blattes um den Embryo herum, und die Bildung der Falte bewirkt. Die Ursache davon

scheint mir in der Anlegung dieses animalen Blattes an die mit dem Uterus durch ihre Zotten fest vereinigte äufsere Eihaut zu liegen. Ich habe oben schon erwähnt, dass dieselbe an der dem Embryo entgegengesetzten Seite des Eies, wo dieser die Anschwellung des Uterus bewirkt, schon früher erfolgt, und eben desshalb die Untersuchung des Eies von hier aus unmöglich wird. Nun schreitet diese Anlegung des animalen Blattes an die äufsere Eihaut von jener Seite aus immer weiter gegen den Embryo vor, bis dass sie zu ihm selbst gelangt. Weil dieser nun aber keine Neigung zu dieser Anlegung an die äufsere Eihaut hat, so wird jetzt das animale Blatt über ihn herübergezogen und dadurch die Amnionfalte gebildet. Wenn man daher gewöhnlich sagt, durch die Bildung des Amnion werde das animale Blatt zur serösen Hülle, so möchte ich dieses umdrehen und sagen, durch die Umwandlung des serösen Blattes zur serösen Hülle, und die dadurch vollendete Bildung des Chorion, wird auch das Amnion gebildet (vgl. Fig. 4 und 5 der Tafel mit schematischen Figuren).

Durch diese Anlegung des animalen Blattes an die äufsere Eihaut rund um den Embryo herum, ehe das Amnion fertig gebildet ist, wird es denn auch bedingt, dass ersteres bei Blofslegung des Eies mit der äufseren Eihaut nothwendig zerreifst, und diese Zerreifsung kann auch die Amnionfalte über demEmbryo selbst mit betreffen, so dass man die Oeffnung des noch nicht geschlossenen Amnion mit zerrissenen Rändern sieht, was ebensowohl richtig verstanden seyn muss, als es anderer Seits wieder zum Beweise der Richtigkeit der Auffassung des Vorganges dient. Nicht selten habe ich endlich Eier und Embryonen untersucht, wo die Amnionfalte zwar schon geschlossen, die seröse Hülle aber noch in dem Schliefsungspunkt mit dem Amnion in fadenförmiger Verbindung stand. Dann bleibt ein Fetzen der serösen Hülle oft auch schon mit der äufsern Eihaut auf dem Rücken des Embryo sitzen wie z. B. in Fig. 63. 6. (Vergl. auch v. Baer's Entwicklungsgesch. II. p. 192. Tab. V. Fig. 1 vom Schweine). Diese Erscheinung ist ganz unverständlich und unerklärlich, wenn man sie nicht mit dem ganzen Vorgange zusammenhält, dessen richtiges Verständniss auch wieder durch sie bewiesen wird.

Ich glaube somit erwiesen zu haben, dass das Amnion ein Entwicklungsproduct des peripherischen Theiles des animalen Blattes der Keimblase ist, das Chorion aber eine sehr zusammengesetzte Bildung, enstanden bei dem Kaninchen aus der Zona pellucida des Eierstockeies, aus der demselben während des Durchganges der Eier durch den Eileiter umgebildeten Eiweifsschichte, und ebenfalls dem peripherischen Theile des animalen Blattes der Keimblase, welches bei seiner Vereinigung mit ersteren seröse Hülle genannt wurde.

In Beziehung auf das Chorion will ich hier nur noch zweierlei bemerken. Erstens scheint die Eiweifsschichte zu seiner Bildung nicht wesentlich zu seyn; denn ich glaube bestimmt beobachtet zu haben, dass der Zona pellucida bei dem Hundeei keine solche umgebildet wird, sondern jene allein die äufsere Eihaut bildet, bis sich die seröse Hülle an sie anlegt. Zweitens kommt an dem Ei des Kaninchen und Hundes, wenn die Bildung

des Amnion bereits erfolgt ist, eine Erscheinung vor, die mir noch nicht ganz verständlich ist, und die man so deuten könnte, als wenn die frühere äufsere Eihaut zu dieser Zeit sich auflöse, und dann die seröse Hülle allein das Chorion bilde. Man findet nämlich zu dieser Zeit an den beiden nach der Höhle des Uterus hinsehenden Polen des Eies eine weifse häutige wie abgestorben aussehende Masse. Sie gleicht einigermaafsen den abgestorbenen Zipfeln der Allantois an dem Ei der Wiederkäuer und Dickhäuter, gehört aber natürlich dieser bei jenen Thieren nicht an, bei denen zu dieser Zeit die Allantois noch gar nicht entwickelt ist. Dieses häutige Wesen könnte möglicher Weise die äufsere Eihaut seyn, welche sich auflösete, nachdem das animale Blatt der Keimblase sich in die seröse Hülle verwandelt, und jene gewissermaafsen substituirt hätte. Dann würde das Chorion allein aus der serösen Hülle gebildet seyn. An dieser Ansicht, die sich durch die Beobachtung wohl auf keine Weise entscheiden lassen wird, macht mich nur der Umstand zweifeln, dass ich mit Bestimmtheit beim Kaninchen und Hunde die Entwicklung von Zotten auf der von der Zona pellucida gebildeten äufsern Eihaut beobachtet habe. Wo daher das Chorion bleibend Zotten besitzt, wie z. B. bei dem Menschen, da mufs die frühere äufsere Eihaut mit Antheil an der Bildung des Chorion haben. Wo dasselbe aber solche Zotten später nicht zeigt, wie eben bei dem Hunde und Kaninchen, da könnte es seyn, dass die frühere äufsere Eihaut später verschwindet, wenn die seröse Hülle als Chorion die Rolle derselben übernimmt. In der That vermuthet dieses v. Baer, eben weil das Chorion später bei dem Kaninchen keine Zotten hatte, die er früher ebenfalls auf der äufsern Eihaut gesehen (Entwicklungsgesch II. p. 262). Auch Cuvier liefs früher die äufsere Eihaut bei dem Kaninchen sich auflösen, da er aber die seröse Hülle nicht kannte, so würden die anderen Eitheile alle frei liegen, was nicht der Fall ist. (Memoires du Musée d'hist. nat. Vol. III.). An der Stelle, wo sich die Placenta bildet, wird aber die äufsere Eihaut mit ihren Zotten wohl immer wenigstens virtualiter bleiben und zu unterscheiden seyn. In jedem Falle ist so viel gewiss, dass das Chorion überall wesentlich ein Entwicklungsproduct des Eies, sey es nun eines ursprünglichen oder neu entwickelten Eitheiles, nicht aber eine von dem mütterlichen Organismus dem Eie umgebildete Eihaut ist.

Ich fahre nun mit der Beschreibung derjenigen Embryonen, bei welchen die Entwicklung des Amnion schon so weit fortgeschritten ist, dass auch ihr Schwanzende bereits von der Amnionfalte umhüllt wird, fort. Bei diesen (Fig. 57), die wenige Stunden älter sind als die vorhergehenden, hat sich das Kopfende schon weiter von der Keimblase abgeschnürt, und fängt an, sich in seinem vordern Theile in einem rechten Winkel vorn über zu beugen, so dass man jetzt bei der Ansicht vom Rücken den vordern Theil der ersten Hirnzelle nicht mehr zu sehen bekommt. Bei der Ansicht vom Bauche (Fig. 58) sieht man aber, dass sich die Augenbuchten (b) schon stärker entwickelt und von der Hirnzelle selbst abgeschnürt haben. Die mittlere und hintere Hirnzelle sind so ziemlich wie früher. Die Zahl der Wirbelstücke ist gröfser. Den Hauptfortschritt bemerkt man aber in der Ansicht von der Bauchseite. Hier sieht man nämlich, dass sich in der Dicke der vordern Wand

des abgeschnürten Kopfendes ein noch fast ganz gerade, kaum etwas geschlängelt verlaufender Kanal entwickelt hat, dessen unteres Ende mit zwei divergirenden Schenkeln gerade an der Uebergangsstelle des abgeschnürten Kopfendes in die Keimblase allmälich ausläuft und dessen oberes Ende sich unter dem nach vorne übergebeugten Kopfende allmälich verliert. Dieses ist der Herzkanal, welchen ich also in dieser Beobachtung zuerst auch bei Säugethieren in seiner von Vögeln längst bekannten primären Form gesehen habe. Contractionen bemerkte ich an demselben nicht mehr, nachdem ich den Embryo aus dem Uterus auf ein Glasplättchen gebracht hatte, bis zu welcher Zeit aber auch wohl eine Stunde seit der Ausschneidung des Uterusstückes mit dem Ei verflossen seyn mochte. Der Kanal enthielt auch keine gefärbte Flüfsigkeit, und zeigte sich unter dem Mikroskope aus kernhaltigen Zellen zusammengesetzt. In der Keimblase konnte man in der Peripherie des dunklen Fruchthofes bereits die Anlage der Vena terminalis (a) und die schwachen Spuren eines Gefäfsnetzes zwischen ihr und den unteren Schenkeln des Herzkanales erkennen.

Säugethierembryonen werden bei der Schwierigkeit ihrer Präparation zu mikroskopischen Untersuchungen zur Entscheidung der über Blut und Gefäfsbildung obwaltenden Fragen nicht leicht benutzt werden können. Könnte man die Eier ganz aus dem Uterus herausbringen, so würden sie auch hierzu trefflich seyn. Allein dieses ist unmöglich und das Ausschneiden des den Embryo und Gefäfshof enthaltenden Stückes der Eiblase eine so difficile Operation, dass man immer schon froh seyn muss, wenn man nur eine deutliche Ansicht des Embryo und einigermaafsen auch des Gefäfsnetzes erhält. Doch kann ich in Beziehung auf jene Fragen Folgendes als kurzes Resultat meiner Beobachtungen mittheilen:

1. Herz und Gefäfssystem erscheinen bestimmt später als die ersten Anlagen des Embryonalkörpers und des Centralnervensystems.

2. Ich habe nie ein peripherisches Gefäfsnetz ohne Herz und nie letzteres ohne jenes gesehen, und bin der Ansicht, dass beide sich gleichzeitig entwickeln.

3. Auf welche Weise sich die Gefäfse in dem Gefäfshofe entwickeln, habe ich nicht herausbringen können, namentlich keine Gewissheit erhalten, ob sie sich nach der Angabe Schwann's aus sternförmig verlängerten und verschmolzenen Zellen bilden, da ich die früher schon erwähnte Beobachtung solcher sternförmiger Zellen in den Blättern der Keimblase nicht bis zu dem Stadium, wo ich Gefäfse als solche sicher erkannte, habe verfolgen können. Dennoch stehe ich nicht an, mich bestimmt gegen Reichert's Ansicht (Entwicklungsleben p. 143) zu erklären, welcher geneigt ist, eine Brechung der Blutbahnen in dem aus lose neben einander liegenden Zellen bestehenden Embryo und Gefäfsblatte durch die Stofskraft des Herzens anzunehmen. Er hat dabei wohl vergessen, dass, wenn das Terrain, durch welches solche Bahnen gebrochen werden sollen, zu dieser Zeit allerdings auch sehr zart und locker ist, die Kraft, welche diese Bahnung bewirken soll, auch noch sehr schwach ist. Noch mehr aber widerspricht die constante Richtung dieser Blutbahnen, die in so vielen Tausenden von Embryonen immer dieselbe ist, dieser Ansicht und zeigt im Gegentheil, dass sie durch ein bestimmteres und sichreres Gesetz gegeben wird, als durch die richtungslose Stofskraft des Herzens.

4. Die in den Gefäfsen enthaltene Flüssigkeit ist im Anfange nicht gefärbt, und führt, wie Reichert ganz richtig angegeben hat, nur Zellen, die von allen anderen primären Zellen nicht zu unterscheiden sind.

An der Bauchseite der eben erwähnten Embryonen war übrigens sonst noch weiter nichts zu bemerken. Der Embryonalkörper lag noch ganz flach in der Ebene der Keimblase und war nur etwas mehr concav ausgehöhlt. Das vegetative Blatt ging an ihm noch ganz glatt vorbei. Der obere Eingang in die Visceralhöhle war stärker entwickelt, der untere jetzt auch bereits angelegt. —

Ungefähr 6 Stunden später ist der erste Kreislauf bereits vollkommen entwickelt. Embryonen aus dieser Zeit vom Rücken aus betrachtet (Fig. 59.) lassen erkennen, dass der Kopf jetzt noch mehr von der Keimblase abgeschnürt und noch mehr vornüber gebeugt ist, ja einmal sah ich einen auf diesem Stadium auch bereits etwas um seine Längenaxe gedreht. Die Abschnürung am Schwanzende ist auch bereits weiter gediehen. Das vordere Ende der ersten Hirnzelle ist vom Rücken aus nicht mehr zu sehen; von vorne (Fig. 60.) oder von oben betrachtet sieht man die Augenblasen von ihr schon bedeutend stärker abgeschnürt, was vorzüglich dadurch unterstützt wird, dass der vorderste Rand der Hirnzelle, der bis dahin etwas concav eingedrückt war, jetzt convex in der Mitte nach aufsen gewölbt ist. Diesen Unterschied früherer und späterer Zeit habe ich genau in mehreren Beobachtungen bemerkt. Die beiden hinteren Hirnzellen, so wie die übrige Medullarröhre haben sich wenig verändert. Die Amniosfalte ist auch von den Seiten über den Rücken des Embryo herüber gekommen, so dass nur noch eine geringe ovale Stelle des Rückens nicht bedeckt ist. Von der Bauchfläche aus betrachtet (Fig. 60.) erkennt man zuerst in dem abgeschnürten Kopfende den Herzkanal, welcher bei seinem starken Wachsthume die vordere Visceralwand stark hervorgetrieben und sich selbst bedeutend gekrümmt hat. Er wendet sich, in dieser Lage betrachtet, von der Uebergangsstelle seiner beiden Schenkel in die Keimblase zuerst stark nach rechts, hinten und aufwärts, biegt dann stark nach links, vorne und unten um, läuft hierauf, sich abermals stark umbiegend, ziemlich gerade nach aufwärts, und verliert sich endlich, sich nach hinten senkend, unter dem vornüber gebogenen Kopfende. An der ersten und zweiten Umbiegungsstelle ist er bereits ansehnlich angeschwollen. Die beiden unteren Schenkel des Herzkanals erscheinen jetzt als die beiden Stämme eines vollkommen ausgebildeten, in der Keimblase sich verzweigenden, in die Vena terminalis übergehenden und rothes Blut führenden Gefäfsnetzes. Sie sind die beiden Nabelblasenvenen, Venae omphalo-mesentericae. Die Hauptfortsetzung eines jeden Stammes läuft zu beiden Seiten des Kopfendes des Embryo gerade nach aufwärts und geht hier unmittelbar in die Vena terminalis über, welche über dem Kopfe des Embryo unterbrochen ist. Dieser vordere oder obere Ast der Nabelblasenvene erhält nur von der äufsern Seite Zweige, an der innern Seite schliefsen beide einen das Kopfende des Embryo als Kopfkappe bedeckenden und den hellen Fruchthof enthaltenden, gefäfslosen Theil der Keimblase zwischen sich. Ein zweiter schwächerer Ast eines jeden Stammes der Nabelblasenvene steigt von dem untern Theile des Fruchthofes zu beiden Seiten des Embryo nach aufwärts, und

nimmt die übrigen Verzweigungen der Vena terminalis auf. Dieses ganze in dieser Lage oberflächliche Gefäfsnetz führt das Blut von der Vena terminalis zu dem Herzkanal. Ein zweites tiefer unter jenem liegendes Gefäfsnetz ist nicht so stark entwickelt, allein auch wegen dieser tiefern Lage nicht so deutlich erkennbar. Es enthält die Verzweigungen zweier an der ganzen Bauchfläche des Embryo zu beiden Seiten der Wirbelsäule nach abwärts verlaufender Gefäfsstämme, welche das Blut aus dem Herzen führen und von v. Baer die unteren Wirbelarterien genannt worden sind. Obgleich man nämlich ohne Präparation und überhaupt wegen der tiefen Lage nur schwierig das Verhalten des Herzkanales an seinem obern Ende erkennen kann, so kann man sich doch überzeugen, dass der Herzkanal auch nach oben in zwei Stämme übergeht, welche sich sogleich im Bogen unter dem nach vorn umgebogenen Kopfende nach abwärts und hinten wenden. Sie heifsen die beiden Aortenbogen. Beide gehen noch innerhalb des abgeschnürten obern Endes des Embryo in einen kurzen Stamm, die Aorta, über, welcher sich aber sogleich wieder in die beiden unteren Wirbelarterien theilt. Diese senden nun auf ihrem Verlaufe längs dem Embryo seitliche Aeste aus ihm heraus, die Nabelblasenarterien, Arteriae omphalo-mesentericae, welche nun durch das tiefer liegende Gefäfsnetz das Blut in den Gefäfshof und in die Verzweigungen der Venae omphalo-mesentericae und in die Vena terminalis überführen, von welchen es wieder in das Herz zurückkehrt. Bei einem auf diesem Stadio befindlichen Embryo sah ich den Herzkanal sich noch drei Stunden nach der Ausschneidung des Eies aus dem Uterus zusammenziehen.

Dieser ganze erste Kreislauf zwischen dem Herzkanal und der Vena terminalis des Fruchthofes ist vollkommen dem von dem Hühnchen schon längst bekannten und von d'Alton in dem Werke Panders über die Entwicklungsgeschichte des Hühnchens Tab. VIII. so vortrefflich abgebildeten ersten Kreislaufe gleich, nur dass zu dieser Zeit noch nicht eine Arteria omphalo mesenterica auf jeder Seite sich findet, sondern mehrere schwächere Aestchen der Wirbelarterien das Blut in den Fruchthof führen. So hatte ihn auch v. Baer in seiner Epistola beschrieben und Fig. 7. abgebildet. Später (Entwicklungsgeschichte. II. p. 214. Anm.) glaubte er geirrt zu haben und Aestchen der beiden blutleer gewordenen aufsteigenden oder hinteren Nabelblasenvenen für Aestchen der Wirbelarterien gehalten zu haben. Allein ich glaube mich bestimmt überzeugt zu haben, dass seine frühere Angabe richtig war. Doch bleibt das Verhältniss nicht lange so, sondern anstatt der mehrfachen Arteriae omphalo-mesentericae entwickelt sich später nur eine auf jeder Seite weiter, die endlich auch in einen gemeinschaftlichen Stamm übergehen.

Hauptsächlich muss ich nun aber noch hervorheben, dass es mir von jetzt an möglich war, nachzuweisen, dass die beschriebene peripherische Gefäfsausbreitung in einem besondern Blatte der Keimblase sich findet, welches daher mit Recht als Gefäfsblatt unterschieden werden muss. Ich habe dieses Gefäfsblatt ganz sicher von der äufsern Fläche des vegetativen Blattes als eine selbstständige membranöse Bildung bis zu dem Umkreise des Embryonalkörpers mit der Nadel abgelöset, und ich muss daher den Zweifeln, welche man neuerdings fast von allen Seiten gegen seine factische Existenz erhoben hat

auf das entschiedenste widersprechen. Auch habe ich mich bei dem Hühnchen überzeugt, dass es sich hier ebenso verhält, und die Annahme dieses Gefäfsblattes wenigstens in der Peripherie des Embryo nicht blofs eine theoretische ist. Wann sich dasselbe zwischen dem animalen und vegetativen Blatte zuerst zu bilden beginnt, habe ich mit Sicherheit nicht ermitteln können, wenn nicht das oben bereits erwähnte Auftreten sternförmiger Zellen in der Keimblase diesen Zeitpunkt bezeichnet. Für sich als membranöse Bildung darstellbar ist es erst von der Zeit an, wenn der erste Kreislauf deutlich entwickelt ist. Dieses Gefäfsblatt dehnt sich aber bei dem Kaninchen nicht wie animales und vegetatives Blatt über die ganze Keimblase aus, sondern geht nur bis in die Peripherie des dunkeln Fruchthofes oder bis an die Vena terminalis. Diese Ausdehnung entspricht auch genau derjenigen, bis zu welcher sich die Schleimhaut des Uterus an der Mesenterialseite desselben schon jetzt zur Bildung des mütterlichen Theiles der Placenta stärker ausgebildet und angeschwollen zeigt, und liegt zu dieser Zeit diesem Theile der Uterinschleimhaut dicht an, natürlich noch getrennt von ihr durch das sich zur serösen Hülle umwandelnde animale Blatt und die äufsere Eihaut. Wenn man daher das Ei jetzt von der Mesenterialseite des Uterus aus blofslegt, so bekommt man unter Zerreifsung der serösen Hülle und der äufsern Eihaut das Ei gerade in der Ausdehnung des Gefäfsblattes, den Embryo in der Mitte und die Vena terminalis in der Peripherie, zu sehen. Auch nur in dieser Ausdehnung des Gefäfsblattes also bis an die Vena terminalis ist das animale Blatt ganz, sowohl von dem Gefäfsblatte selbst, als natürlich auch von dem von diesem bedeckten vegetativen Blatte getrennt. In der übrigen Ausdehnung des Eies, welche in dem erweiterten Theile des Uterus steckt, liegen jetzt äufsere Eihaut, animales und vegetatives Blatt dicht aneinander, und erstere ist so innig mit dem Uterus vereinigt, dass eben desswegen das Ei von dieser Seite gar nicht ohne Zerreifsung aller Eihäute blofszulegen ist, es sey denn, wie ich oben bereits erwähnte, unter Hinterlassung des Epitheliums der Uterinschleimhaut auf dem Eie.

Ob sich übrigens das Gefäfsblatt auch innerhalb des Embryo's zwischen animalem und vegetativem Blatte als eine besondere Schichte ausscheidet, wage ich nicht zu bestimmen, obgleich es keinem Zweifel unterliegt, dass das Herz und die ersten Gefäfsstämme auch innerhalb des Embryo dieselbe Lagerung besitzen, wie aufserhalb das Gefäfsblatt, nämlich zwischen animalem und vegetativem Blatte. Ich habe nur einen Grund, welcher mich glauben macht, dass sich das Gefäfsblatt auch innerhalb des Embryo, dem vegetativen innig anliegend, als besondere Schichte befindet, das ist die später zu erwähnende bestimmte Zusammensetzung des Darmes aus zwei solchen Schichten, deren äufsere dann dem Gefäfs-, die innere dem vegetativen Blatte angehören würde. Der kleine Embryo ist zu zart und zu weich, um es möglich zu machen, an Querschnitten im frischen oder erhärteten Zustande diese Frage sicher zu entscheiden.

Das vegetative Blatt geht übrigens auch noch auf diesem Stadium flach an dem allein aus dem animalen gebildeten Embryo vorbei, und zieht sich nur oben und unten mit in das allerdings mit der stärkern Abschnürung des Embryo auch stärker entwickelte obere

und untere Stück der Visceralhöhle hinein. Doch ist der Körper des Embryo mit der Erhebung der Seitenränder der Amniosfalte auch in seinen Seitenrändern bereits von der Keimblase selbst freier geworden, und hat sich etwas mehr kahnförmig concav ausgehöhlt gestaltet.

Auf dem nächsten Stadium (Fig. 62.), ebenfalls nur wenige Stunden später, hat sich nun die Amniosfalte ganz geschlossen, und das animale Blatt als seröse Hülle entweder schon ganz abgehoben, oder steht doch nur noch in dem Schliefsungspunkte der Amniosfalte mit dem Amnion in Verbindung. Letzteres (a.) liegt dem Embryo so dicht an, dass man es nur unter der Loupe und an den etwas aus- und eingebogenen Stellen des Körpers, über welche es herübergespannt ist, erkennen kann. Besonders wichtig ist aber jetzt das Verhalten des Embryo zu dem vegetativen und Gefäfsblatte. Er hat sich zuerst fortschreitend von demselben mit dem ganzen dem Kopfe, Halse und der Brust entsprechenden Theile seines Körpers abgelöset. An dem Schwanzende ist die Abschnürung nur wenig weiter fortgeschritten. Dagegen haben sich jetzt vorzüglich auch die Seitenränder des Leibes von denselben gelöset, und beide genannten Blätter gehen jetzt nicht mehr flach an der Vorder- oder Unterfläche des Embryonalkörpers vorbei, sondern setzen sich, eine ziemlich schmale Rinne zwischen sich lassend, nur noch in dessen Längenaxe vor der Wirbelsäule an (Fig. 62. b. b.). Diese Rinne zieht sich oben auch in das abgeschnürte Kopfende des Embryo oder in das obere Stück der Visceralhöhle hinein, ja dieselbe ist hier wahrscheinlich schon zu einer Röhre geschlossen. Dasselbe Verhältniss findet auch an dem untern Ende und in dem untern Stücke der Visceralhöhle Statt, doch schien mir hier noch keine Röhre von den genannten Blättern gebildet zu seyn.

Die Rinne, welche auf solche Weise vegetatives und Gefäfsblatt in ihrem Uebergange in den Embryonalkörper zwischen sich lassen, ist bekanntlich von C. F. Wolff die Darmrinne genannt worden, indem er die wichtige Entdeckung machte, dass durch sie und also aus jenen beiden Blättern der Keimblase das Darmrohr gebildet werde. Den Grund der Rinne, in welchem beide Blätter in einem scharfen Winkel zusammenstofsen, nannte er die Naht, Sutura (Ueber die Bildung des Darmkanals im bebrüteten Hühnchen, übers. von J. F. Meckel. Halle 1812). Diese Entdeckung ist vorzüglich von v. Baer durch Untersuchung des Hühnerembryo weiter ausgebildet und in den Zusammenhang gebracht worden, in welchem wir sie sich auch hier bei dem Säugethierembryo entwickeln sahen. Durch Untersuchung eines Hundeembryo auf ungefähr demselben Stadio, bis zu welchem wir auch jetzt den Kaninchenembryo verfolgt haben, hatte v. Baer auch bereits in seiner Epistola p. 4., Fig. 7. a. und b., für die Säugethiere dieselbe Entwicklung des Darmes nachgewiesen, wie er sie früher an dem Hühnchen dargelegt. In dem zweiten Bande seiner Entwicklungsgeschichte p. 190. und 201. versichert er, sich auch bei Kaninchen, Schweinen und Schaafen von demselben Entwicklungsgange überzeugt zu haben, ohne ihn indessen an diesen Orten ausführlicher darzulegen, weil er in der That derselbe sey, wie bei dem Vogel. Zur

vollständigen Kenntniss seiner Lehre über die Darmbildung brauche ich nur noch hinzuzufügen, dass, ehe sich die Darmrinne und die Naht bildet, die beiden genannten Blätter der Keimblase schon vorher in einem Winkel vor der Wirbelsäule zusammenstofsen sollen, um sich in einem der Wirbelsäule angehefteten Streifen zu vereinigen; dass aber, ehe dieses geschieht, sich das vegetative Blatt von der Wirbelsäule etwas löset und zurückzieht, so dass allein das Gefäfsblatt sich von beiden Seiten erreicht und in einen Streifen längs der Wirbelsäule verschmilzt, welcher zum Mesenterium wird. Beide Blätter liegen dann wieder dicht aneinander und bilden nun die Darmrinne, deren beide verdickte und wulstige Ränder v. Baer die Darmplatten nennt.

Fast alle späteren Schriftsteller sind v. Baer nachgefolgt, wenn sich gleich einige Zweifel über die Wirklichkeit der zuletzt beschriebenen Bildung des Mesenteriums erhoben haben. Eine Theorie der Formation des Darmes und Peritonaeums, welche Coste gegeben (Embryogenie p. 119.), läuft ihrem einzigen wahren Werthe nach auf die Lehre Wolff's und auf die Nachweisung zurück, dass auch bei den Säugethieren das innere oder unser vegetatives Blatt der Keimblase den wesentlichsten Antheil an der Bildung des Darmes hat. Reichert's Darstellung dieses Vorganges weicht auch nur in so fern von der Wolff's und v. Baer's ab, als dieses aus seiner ganzen veränderten Theorie von den Blättern der Keimhaut folget. Uebrigens nimmt seine Membrana media und eine hinzukommende Schleimhaut auf ähnliche Weise an der Bildung des Darmes Antheil, wie nach uns das Gefäfs- und vegetative Blatt. Indem ich mich überzeugt habe, dass auf dem jetzt beschriebenen Stadium der Entwicklung des Kaninchenembryo Gefäfs- und vegetatives Blatt der Keimblase innerhalb des Embryonalkörpers vor der Wirbelsäule eine eben solche Rinne bilden, wie sie Wolff und v. Baer als Einleitung zur Darmbildung beschrieben haben, so kann ich auch nicht anders als mich ihrer Lehre vollkommen anschliefsen. Ueber die Bildung des Mesenteriums kann ich aus eigens angestellten Untersuchungen nichts aussagen, doch möchte ich kaum glauben, dass sie ein so distincter Act sey, wie ihn v. Baer beschrieben (Entwicklungsgesch. II. p. 72.), und dass namentlich sich die Ränder der sich zum Mesenterium vereinigenden Streifen des Gefäfsblattes so scharf entwickeln, dass sie den besonderen Namen der Gekrösplatten verdienten. Die Anheftung des Gefäfs- und vegetativen Blattes an die Wirbelsäule muss, da jenes das obere der Wirbelsäule unmittelbar anliegende ist, wenn es sich durch den ganzen Embryo hindurch erstreckt, bei der Bildung der Darmrinne schon nothwendig von dem Gefäfsblatte allein bewirkt werden, und die Ausbildung dieser Anheftungslinie wird zum Mesenterium. Betrachtet man solcher Weise die Bildung des Mesenteriums nicht als einen schon in seiner primären Anlage scharf gesonderten und ausgeprägten Vorgang, so fällt auch der sonst sehr auffallende und von v. Baer nicht erklärte Unterschied des Anfangsdarmes oder der Speiseröhre und des übrigen Darmes rücksichtlich ihrer Befestigung an die Wirbelsäule weg. Diese Befestigung ist ursprünglich nur ein ganz einfaches dichteres Anliegen aller Blätter der Keimblase in dieser Axe des Embryo aneinander. Entwickelt

sie sich mit der gröfsern Entwicklung des anliegenden Darmtheiles weiter, so wird sie zu einem Mesenterium, oder selbst, wie bei dem Magen, zu dem Netze. Sie kann aber auch selbst lockerer werden, wie an der Speiseröhre, was eben auch mit der geringern Ausbildung des ihr entsprechenden Stückes des primären Darmrohres zusammenhängt. Diese Auffassung wird sehr erleichtert, wenn man sich von der Idee frei macht, das Peritonaeum so wie alle anderen serösen Häute eben als besondere Häute zu betrachten, und sie nur als eine alle Organe umhüllende Schichte von Bindegewebe betrachtet, welche da, wo die Organe in eine Höhle hineinragen, mit einem Epithelium überzogen ist. Die Entwicklungsgeschichte, die sich vergebens bemüht, eine besondere Bildungsweise der serösen Häute nachzuweisen, unterstützt diese, besonders auch von Henle (Allgem. Anatomie. p. 364.) ausgesprochene Ansicht von denselben nicht wenig, obgleich es für die gewöhnliche anatomische Betrachtung der Lagerungsverhältnisse der Organe vortheilhaft seyn mag, die gewöhnliche Ansicht von den serösen Häuten beizubehalten.

Aufser diesem mit der Darmbildung in Verbindung stehenden veränderten Verhältniss des Embryo zu der von Gefäfs- und vegetativem Blatte gebildeten Blase, hat sich auf diesem Stadium noch ein anderes entwickelt, dessen Erkenntniss mir viel zu schaffen gemacht hat. Es hat sich nämlich der Embryo mit seinem ganzen abgeschnürten obern Körperende in diese Blase hineingesenkt, dergestalt, dass diese ihn gerade an dieser Abschnürungsstelle quer umfasst, und er daher gewissermafsen nur noch mit seinem hintern Ende auf der Blase, mit dem vordern in derselben liegt. Zwar haben v. Baer (Entwicklungsgesch. II. p. 230.) und Coste (Embryogenie p. 465.) dieses Verhältniss bei Hunde- und Kaninchenembryonen ganz einfach so geschildert, als wenn der Embryo sich mit diesem seinem obern Körperende durch eine starke Krümmung desselben in die Blase eingedrückt und natürlich dabei einen Ueberzug von ihr erhalten habe. Und in der That verhält es sich auch so. Allein es ist nicht so leicht, sich von der Natur dieses Verhältnisses zu überzeugen. Denn der Theil der Blase, den der Embryo mit seinem Kopfe eingestülpt hat, ist so aufserordentlich fein und durchsichtig (er entspricht dem frühern durchsichtigen Hofe) und liegt dem Amnion und dieses wieder dem Embryo so aufserordentlich dicht an, dass man nicht nur beim ersten Anblick, bei Eröffnung der Blase von Innen, glauben sollte, der Embryo sehe mit seinem Obertheil ganz nackt in dieselbe hinein (Fig. 62.), sondern dass man sich auch durch die allersorgfältigste Untersuchung nicht von dem wahren Verhältniss überzeugen kann, bis später, wo der Embryo sich wieder aus dieser eingestülpten Scheide herauszieht. Hier gelang es mir endlich, das Verhältniss richtig zu erkennen, weil die Verbindung zwischen der Scheide und dem Amnion sich so weit gelöset hatte, dass man den Embryo herausziehen und wieder hineinschieben konnte.

Von der gröfsten Wichtigkeit für das Ei und den Embryo ist ferner ein Gebilde, welches man zu dieser Zeit aus seinem Schwanzende hervorkeimen sieht, nämlich die Allantois oder Harnhaut. Dass diese auch bei dem Kaninchenembryo

nicht fehlt, haben schon Cuvier, v. Baer, Coste und Andere nachgewiesen, und Letzterer hat sie auch vom Kaninchen auf einem ähnlichen frühen Stadium der Entwicklung abgebildet, wie sie jetzt erscheint. Sie bildete, als ich sie zuerst sah, eine ganz kleine, gestielte, schon jetzt sehr gefäfsreiche Anschwellung, die dem Schwanzende des Embryo angeheftet war, sich schon jetzt sogleich auf die rechte Seite des Embryo wendete und sich hier an die Stelle des Chorion anlegte, welche die Placentaranschwellungen des Uterus bildete, aber mit denselben noch keine innigere Verbindung eingegangen war.

Ueber den Ursprung und die Verbindung dieses Gebildes mit dem Embryo sind die bisherigen Beobachter noch nicht einig. Indem dasselbe bald nachher eine Blase darstellt, welche mit dem Endstücke des Darmes in Verbindung steht, so gründete v. Baer darauf seine Lehre, dass die Allantois eine Ausstülpung aus dem Endstücke des Darmrohres sey und die zwei Schichten der Keimblase besäfse, aus welchen auch jenes gebildet sey, nämlich eine äufsere Gefäfsschichte und eine innere, dem vegetativen oder Schleimblatte angehörige, und als solche aus dem unteren Ende der Visceralröhre hervorbreche. Diese Lehre ist ziemlich allgemein angenommen worden. Coste's Angabe über die Bildung der Allantois scheint nur eine theoretische Entwicklung seiner mifsverstandenen Auffassung von den Blättern der Keimblase zu seyn (Embryogenie, p. 117. u. 135. Pl. I. Fig. 4., 5. u. 6.). Er betrachtet die Allantois als eine unmittelbare Ausstülpung der Keimblase, an der Stelle, wo der Embryo sich mit seinem untern Körperende oben von derselben Keimblase abgeschnürt hat, und unterscheidet an ihr demnach dieselben Blätter, wie an der ganzen Keimblase, d. h. ein äufseres, welches in unmittelbarer Continuität mit der Haut des Embryo steht, weshalb denn auch die Allantois an den Körper des Embryo angewachsen erscheint, und ein inneres, welches später mit dem Darme in Verbindung steht, weil sich aus demselben innerhalb des Embryo der Darm bildet. — Reichert (Entwicklungsleben p. 186.) behauptet, dafs die Allantois beim Hühnchen sich ursprünglich in Form zweier kleinen nicht hohlen Erhabenheiten am Ende der später zu beschreibenden Wolffschen Körper und in Verbindung mit deren Ausführungsgang entwickle, welche Erhabenheiten allmälig miteinander verwüchsen und eine anfangs plattgedrückte Erhöhung formirten. Diese gestalte sich dann bald zu einem schnell aus dem Embryo heraus wachsenden Bläschen, wobei sie sich mit der vordern Leibeswand innig vereine.

Die Untersuchung des Zusammenhanges der Allantois mit den Theilen des Embryo ist bei der Kleinheit der betreffenden Bildungen nicht leicht. Indem ich sie zuerst auf dem in Rede stehenden Entwicklungsstadium sah, wo ich noch keinen Theil des Darmes als geschlossenes Rohr erkennen konnte, sondern derselbe noch in der ganzen Ausdehnung des Embryo eine vorn offene Rinne darstellte, so scheint es mir nicht möglich, sie als eine Ausstülpung des Darmes zu bezeichnen. v. Baer sagt zwar von dem in seiner Epistola auf einem ähnlichen Stadium beschriebenen und abgebildeten Hundeembryo, bei welchem die Darmrinne auch noch ganz offen stand,

dass das unterste Ende des Darmes, aus welchem die Allantois hervorkam, schon gebildet gewesen sey. Es betrifft dieses aber eine so schwierige Unterscheidung, dass ich mich darüber nicht zu entscheiden wage, ob ich die Allantois als eine Aussackung dieses zu einem ganz kurzen Rohre gestalteten untern Endes des vegetativen und Gefäfsblattes oder des noch offenen Theiles derselben betrachten soll. Dazu kommt, dass ich wie Coste und Reichert fand, dass sie sogleich mit den Körperwandungen in Verbindung steht, so dass man eine sofortige Verwachsung mit denselben annehmen muss. Der Behauptung Reichert's, dass sie sich in Verbindung mit den Ausführungsgängen der Wolffschen Körper entwickle, muss ich für das Kaninchen bestimmt widersprechen, denn ich konnte auf diesem Stadium bei der genauesten Untersuchung, selbst unter dem Mikroskope und bei durchfallendem Lichte, wo man sonst die ersten Spuren der sich bildenden Drüsenbläschen leicht erkennen kann, noch nicht das Geringste von den Wolffschen Körpern entdecken, die erst auf dem nächsten Stadium in ihren ersten Rudimenten auftreten. Endlich ist es mir auch nicht gelungen, jemals an der Allantois wirklich zwei Blätter durch die Präparation zu trennen, obgleich ich wohl weifs, dass sich namentlich bei Wiederkäuern und Dickhäutern die Gefäfse später von ihr trennen und an das Chorion hinübertreten. Ich habe mich aber nie überzeugen können, dass dieses durch ein Anlegen ihres äufsern Gefäfsblattes an das Chorion geschieht, sondern es schien mir dieses ein blofses Hinüberbilden ihrer Gefäfse an und in das Chorion zu seyn. Auf diesem Stadium ihrer ersten Erscheinung beim Kaninchenembryo war die Allantois noch nicht häutig, sondern eine Zellenmasse, in der sich aber schon Gefäfse verzweigten. So schien sie mir denn blofs eine Zellenablagerung an dem unteren Ende des Embryo, deren erste Production von einem bestimmten Theile des Embryo oder einem bestimmten Blatte der Keimblase ich nicht nachweisen konnte, die erst später sich zu einer Blase gestaltet und dabei eine Verbindung mit dem Darme wie mit den Ausführungsgängen der Wolffschen Körper entwickelt. Ihre arteriellen Gefäfse standen mit den beiden unteren Wirbelarterien in Verbindung und waren entweder zwei Aeste oder die letzten peripherischen Ausbreitungen derselben. Ihre Venen schienen mir sicher die Enden zweier vor den Visceralplatten des Embryo nach aufwärts verlaufender Stämme, welche ich für Rathke's Cardinalvenen halte (Fig. 69.).

Was endlich den Embryo auf diesem Stadium selbst betrifft, so zeigte sein Centralnervensystem im Kopfe noch immer die drei primären Hirnzellen. An der vorderen sind die Augen jetzt noch entschiedener abgeschnürt (Fig. 62. a.). Die beiden hinteren (Fig. 64. a. und b.) sind noch ebenso wie früher. Zu beiden Seiten der hintersten sind aber jetzt die beiden sogenannten Emmertschen Ohrbläschen entstanden (d). Die Augenblasen (e.) schimmern bei dieser Ansicht von hinten nur durch die Masse des nach vorne umgebogenen Kopfendes durch. Rücksichtlich dieser Ohrbläschen muss ich nach öfteren Beobachtungen bei Kaninchen-, Hunde-, Ratten- und Rindsembryonen meine Zweifel gegen die von v. Baer aufgestellte und allgemein angenommene Lehre

offen bekennen, dass dieselben wie die Augenblasen Hervorwucherungen oder Ausstülpungen aus der dritten primitiven Hirnzelle sind. Ich habe dieselben sich nie, wie die Augenblasen aus der vordern Hirnzelle, nach und nach aus der dritten Hirnzelle hervorbilden sehen, und wenn ich sie zuerst sah, konnte ich mich auf keine Weise von ihrem offenen Zusammenhange mit dieser dritten Hirnzelle überzeugen, sondern sie waren ganz geschlossene Bläschen. Später ist auch mir die an dem Bläschen bemerkbare zapfenartige Verlängerung gegen die dritte Hirnzelle, die so oft gesehen und abgebildet worden ist, keineswegs entgangen (Fig. 66. g.). Bei dem ersten Erscheinen dieser Bläschen habe ich dieselbe aber trotz aller Aufmerksamkeit nie erkennen können. Entweder muss daher zu dieser Zeit in der Beobachtung eine mir indessen nicht erklärbare Schwierigkeit liegen, vielleicht weil die Hervorstülpung mehr von vorne und aus der Tiefe kommt; oder die Genesis jenes Ohrbläschens, so sehr es sonst der Augenblase gleicht, ist eine andere, selbstständige, und erst später tritt sie mit der Hirnzelle in Verbindung. Ich mache in dieser Hinsicht auf einen auf unserer Anatomie beobachteten und von Dr. Nuhn (De vitiis quae surdomuditati subesse solent. Diss. 1841.) beschriebenen Fall aufmerksam, in welchem der Hörnerve bei vollständiger Integrität des ganzen Gehörorganes und Hirnes ohne irgend eine Spur krankhafter Zerstörung und bei Taubheit von Geburt an fehlte. In sofern sich das Gehörorgan aus dem Hörbläschen entwickelt, scheint dieser Fall auf einen selbstständigen Ursprung des letztern unabhängig von dem Hörnerven und der Hirnzelle hinzuweisen.

Endlich hat der Embryo auf diesem Stadium einen bemerkenswerthen Fortschritt in seiner Entwicklung durch das Hervorwachsen des vordersten kolbenartigen Kiemen-, Visceral- oder Schlundbogen gemacht (Fig. 62. e.), dessen Richtung unterhalb des nach vorne übergebogenen Kopfendes zu dieser Zeit stark nach unten, fast parallel mit der Wirbelsäule ist. Sein oberer Fortsatz, der sich später an die Basis der Gehirnkapsel anlegt, ist noch kaum angedeutet. Der Herzkanal ist noch stärker gekrümmt und seine Krümmungen mehr zusammengeschoben, als früher, und an seinen beiden Hauptumbiegungsstellen spricht sich eine Erweiterung immer deutlicher aus. —

Der Hauptfortschritt, den der Embryo auf dem nächsten Stadium (Fig. 63.) zeigt, besteht darin, dass sich die vom Gefäfs- und vegetativen Blatte gebildete Darmrinne, von unten und oben gegen die Mitte fortschreitend gröfstentheils geschlossen und dadurch das Darmrohr gebildet hat, welches demnach um gerade so viel sich von der von Gefäfs- und Schleimhaut gebildeten Blase abgeschnürt zeigt, als die Schliefsung der Darmrinne ausgebildet ist. In der Mitte geht indessen diese Blase noch in einer breiten Spalte in das so entstandene Darmrohr über. Ich habe Embryonen auf den verschiedensten Stufen dieser Schliefsung der Darmrinne und der dadurch bedingten Bildung des Darmes und Abschnürung von Gefäfs- und vegetativem Blatte gesehen. Es wird von jetzt an deutlich, dass die von diesen Blättern gebildete Blase, die sogenannte Nabelblase (Vesicula umbilicalis) ist, und ich werde sie daher der Kürze wegen auch von jetzt an so nennen. Kaum halte ich es auch für nöthig, noch

zu bemerken, dass ich, wie v. Baer und Andere vor mir, auf solche Weise den Zusammenhang und die Bildung des Darmes mit und aus der Nabelblase auf das Genaueste und Vielfältigste beobachtet habe, und darüber gar kein Zweifel seyn kann. Ich will daher nur nochmals besonders hervorheben, dass also nach dem Vorhergehenden diese sogenannte Nabelblase nichts anderes ist, als das Gefäfs- und vegetative Blatt der Keimblase. Wenn daher frühere Schriftsteller das längst bekannte innere Bläschen des Säugethiereies im Anfange von dessen Erscheinung im Uterus, ehe noch vom Embryo etwas erschienen ist, das Nabelbläschen nannten, so hatten sie allerdings einigermafsen Recht; indessen doch noch mehr Unrecht, weil jenes Bläschen, wie wir gesehen haben, die ganze Keimblase ist, die spätere Nabelblase aber nur ein Theil derselben, der erst mit der Entwicklung des Embryo als etwas Selbstständigeres und erst mit der Bildung des Darmes als ein besonderes Gebilde auftritt, welches auch erst dann einen besonderen Namen erhalten kann.

Zu dieser Zeit, in welcher sich unter Entwicklung des Darmes Gefäfs- und vegetatives Blatt eben als Nabelblase zu gestalten anfangen, ist auch noch der Embryo mit seinem ganzen obern Körpertheil in diese Blase eingesenkt, die ihn deshalb unter der Brustgegend zu umfassen scheint, und von hier aus nun in den Darm übergeht. Mit der Abschnürung des Darmes von der Nabelblase verlieren sich auch die mehrfachen Arteriae omphalomesentericae und nur eine auf jeder Seite bildet sich weiter fort. Der Embryo ist ferner ganz in sein ihm dicht anliegendes Amnion eingehüllt, welches aber auch noch auf diesem Stadium häufig in seiner Schliefsungsstelle mit der serösen Hülle in Verbindung steht (Fig. 63. b.). Die aus dem untern Ende des Embryo hervorbrechende Allantois ist schnell gewachsen, hat sich ganz auf die rechte Seite gewendet, und hier schon so innig an die vom Chorion überzogene Placentaranschwellungen des Uterus angelegt, dass es bereits schwierig ist, sie abzutrennen. Zugleich hat sie den ganzen untern Theil des Embryo mit auf die rechte Seite gedreht.

Ich habe dieses Verhalten des Embryo zu seinen Eihäuten in Fig. 61. wiederzugeben versucht. Es gelang mir, den Uterus von der Mesenterialseite aus mitten durch die Placentaranschwellungen hindurch so zu öffnen, dass nur, wie ganz unvermeidlich, das diesen dicht anliegende Chorion zerrissen wurde, dessen Fetzen (b. b.) man auch noch im Umkreise des Eies, wo es in die Erweiterung des Uterus eingesenkt liegt, sieht. Der Embryo erscheint nun mit seinem stark vornüber gebeugten vordern Körperende in die Nabelblase (c.) eingesenkt, von welcher er daher einen Ueberzug erhalten hat. Mit seinem untern Körperende, welches aber durch die aus demselben hervortretende Allantois (h.) ganz verdreht ist, liegt er auf der Nabelblase, welche aber noch in ziemlich weiter Verbindung mit dem Darme steht. Gerade an der Stelle, bis zu welcher der Embryo in die Nabelblase eingesenkt erscheint, treten die Nabelblasengefäfse aus ihm heraus, nämlich die beiden Arterien (e. e.), welche in querer Richtung das Blut in die Vena terminalis (g.) führen, und die beiden vorzüg-

lichsten Venenstämme (f. f.), welche gerade über den Kopf her zu beiden Seiten das Blut von der Vena terminalis wieder in den Embryo führen. Von dem Umkreise der Vena terminalis an ist das Ei in die in dieser Lage nicht erkennbare Erweiterung des Uterus eingesenkt, und von hier an sind auch alle Eihäute so innig unter einander und durch den Uterus vereinigt, dass es nicht gelingt, sie zu lösen. Die Allantois (h.) lag auch schon den Uterinanschwellungen dicht an, und musste bei Eröffnung des Uterus sorgfältig gelöset werden.

Rücksichtlich der Krümmungen, in welchen man den Embryo jetzt erblickt, so wird dadurch seine Untersuchung nicht wenig erschwert. Auch will ich hierbei erwähnen, dass wegen dieser Krümmungen, welche die Säugethierembryonen in früher Zeit zeigen, die Angabe ihrer Maafse gar keinen Anhaltspunkt für den Grad ihrer Entwicklung giebt. Denn sie sind oft, wenn alle Organe in ihren ersten Anlagen schon entwickelt sind, wegen dieser Krümmungen kaum gröfser, als zu der Zeit, wo sie noch ganz oder fast ganz gerade in der Ebene der Keimhaut liegen, und Herz und Centralnervensystem eben angedeutet sind. Erst später, wenn die Gestaltung des Körpers unter Hervorbrechung der Extremitäten sich mehr der bleibenden genähert hat, können diese Maafse als Bezeichnungen für gewisse Entwicklungsstadien benutzt werden.

Der Embryo ist ferner auf diesem Stadium in der Entwicklung seines Centralnervensystems fortgeschritten. An der ersten primären Hirnzelle bemerkt man vorne und an den Seiten, auf welchen die Augen zu ruhen scheinen, ein stärkeres Hervorwuchern, wodurch sich diese vordere Partie (d.) von einer hintern (e.) zu sondern anfängt, und wodurch bei weiterer Ausbildung dieser Sonderung v. Baer's Vorderhirn und Zwischenhirn aus der ersten primitiven Hirnzelle hervorgehen. Die zweite primäre Hirnzelle (f.), die v. Baer jetzt das Mittelhirn nennt, ist ansehnlich erweitert, und gerade in ihr ist die Hirnmedullarröhre mit dem ganzen Kopfe stark nach vorne gebogen (Reichert's Gesichtskopfbeuge). Die dritte primäre Hirnzelle (g.) steht nach oben noch weit offen, und ihre Scheidung in v. Baer's Hinterhirn und Nachhirn hat noch nicht begonnen, da sich bis jetzt das Hinterhirn oder kleine Gehirn noch nicht über den obern Theil herüber zu wölben angefangen hat. — Auge und Ohr (h. und i.) erscheinen noch in der frühern Form als helle Ringe. — Unter dem Kopfe hat sich ein zweiter Visceralbogen (l.) gebildet. — Der Herzkanal ist stark zusammengekrümmt, und seine erste Krümmung rückt hinter der zweiten allmälig immer weiter von links nach rechts. — Endlich im kahnförmig ausgehöhlten untern Körpertheile des Embryo haben sich vor der Wirbelsäule und zu beiden Seiten des Darmrohres die Wolffschen Körper gebildet (Fig. 70.). Diese sind hier auf einem noch frühern Stadium ihrer Bildung, als sie J. Müller von einem in der Krümmung 3‴ messenden Mäuseembryo abgebildet hat (Bildungsgesch. der Genitalien. Tab. III. Fig. 1. B. d.), indem die Extremitäten bei diesem schon hervorgebrochen waren. Auch konnte ich sie nur bei stärkerer Vergröfserung und durchfallendem Lichte an ihrer hellern Färbung erkennen Die Organe wurden aber in der von Müller beschriebenen Form durch

kleine parallel liegende, etwas gestielte Schläuche gebildet, die mit ihren Stielen mit dem an ihrer Aufsenseite liegenden Ausführungsgang in Verbindung standen. Das Verhalten des letztern zu dem Endstücke des Darmes und der Allantois ward mir nicht möglich mit Sicherheit zu ermitteln, da die Theile zur Präparation zu klein und zur mikroskopischen Untersuchung zu undurchsichtig waren.

Mit der Bildung des Darmkanales und deutlichen Entwicklung der Allantois sind nun alle wesentlichen Eitheile ausgeschieden, und es treten jetzt nur noch geringe Veränderungen ein, um Ei und Embryo in diejenigen Verhältnisse zu bringen, in welche sie während der ganzen übrigen Entwicklung verbleiben. Ehe ich diese aber noch angebe, will ich vorher hier noch bemerken, dass alle Veränderungen, welche wir in diesem ganzen letzten Abschnitte kennen gelernt haben, die also von dem Auftreten der Primitivrinne bis zur schon erfolgten Bildung des Darmes gehen, aufserordentlich schnell erfolgen, und kaum mehr als einen Zeitraum von zweimal 24 Stunden, nämlich den 8ten und 9ten oder den 9ten und 10ten Tag nach der Begattung umfassen. Um die Zeitverhältnisse, in welchen innerhalb dieses Zeitraumes die oben im Zusammenhang beschriebenen Entwicklungserscheinungen erfolgen, einigermafsen anzugeben, will ich jetzt noch einige meiner Beobachtungen in dieser Hinsicht mittheilen, wobei ich aber das Stadium, auf welchem sich das Ei und der Embryo befanden, nur kurz andeuten werde.

Dienstag den 16. Nov. 1841 öffnete ich ein Kaninchen, welches schon seit längeren Tagen bei dem Männchen gesessen hatte, aber wohl nicht gleich belegt worden war, Morgens 9 Uhr. Die Eier bildeten schon beträchtliche Anschwellungen des Uterus, 4 P. L. im Durchmesser. Ich schnitt ein Ei mit dem entsprechenden Stücke des Uterus aus. Die äufsere Eihaut war schon so innig mit dem Uterus vereinigt, dass sie bei Eröffnung des Uterus zerriss, obgleich ich sie noch in einzelnen Partien lösen konnte, und an ihrer eigenthümlichen, der Linsenkapsel gleichen Beschaffenheit leicht unter der Loupe erkannte. Die Keimblase lag noch fast ganz frei und liefs sich leicht lösen. Der Fruchthof war birnförmig gestaltet und liefs einen dunkeln und hellen Hof und in letzterem die Primitivrinne, diese erst sehr schwach angedeutet, erkennen. — Nachmittags 3 Uhr schnitt ich ein zweites Ei aus, dessen Durchmesser bereits zugenommen. Auch bei diesem gelang es noch, die Keimblase zu lösen. Der Fruchthof war noch birnförmig, aber die Primitivrinne im hellen Hofe sehr scharf und stark entwickelt, und zu ihren beiden Seiten die Uranlagen des Körpers als dunklere Ansammlungen deutlich zu erkennen. — Abends 9 Uhr schnitt ich ein drittes Ei aus, welches ich den andern Morgen untersuchte. Es war nicht mehr möglich, die Keimblase zu lösen, sondern ich konnte nur den den Fruchthof enthaltenden Theil derselben herausschneiden. Der Fruchthof war auch hier noch birnförmig. An der Primitivrinne konnte man Kopf- und Schwanzende deutlich unterscheiden, und um sie herum waren die Uranlagen des Embryonalkörpers stärker entwickelt. — An demselben Morgen schnitt ich um 8 Uhr ein viertes Ei aus, welches schon eine Anschwellung des

Uterus von 5½ P. L. im Durchmesser bildete. Der dunkle Fruchthof hatte sich bedeutend über das Ei ausgedehnt; der helle war schon fast ganz verschwunden; die Primitivrinne war noch offen, und zu ihren beiden Seiten die Uranlagen des Embryonalkörpers mit scharfen Conturen und in Bisquitform angelegt. Die Zeit der bisquitförmigen Gestaltung des hellen Fruchthofes war also inzwischen schon vorübergegangen. — Mittags 12 Uhr wollte ich ein fünftes Ei herausschneiden, fand aber die Harnblase und Wunde so entzündet, dass ich es für das Beste hielt, das Kaninchen zu tödten. Die Uterusüberreste enthielten noch zwei Eier, deren Untersuchung aber bereits so schwierig war, dass mir das eine verunglückte. Bei dem zweiten zeigte sich die Primitivrinne gerade in ihrer Schliefsung begriffen. Die Embryoanlage um sie herum hatte noch Bisquitform und war 1½ P. L. grofs. Es zeigten sich schon mehrere Wirbelstücke gebildet. Um das Kopfende herum zeigte sich ein halbmondförmiger heller Hof.

In einer andern Beobachtung, Donnerstag den 12. Aug. 1841, schnitt ich einem Kaninchen, welches seit acht Tagen belegt war, Morgens 10 ½ Uhr ein Ei mit einem Stück Uterus aus. Der Fruchthof war birnförmig und zeigte die schon deutlich entwickelte Primitivrinne. — Abends 6 Uhr schnitt ich ein zweites Ei aus. Der helle Fruchthof war bisquitförmig, die Primitivrinne in ihm noch offen, die Embryonalanlage erkannte ich nicht deutlich, da die Herausnahme des Fruchthofes nicht ganz geglückt war. — Freitag Morgen 8 Uhr schnitt ich zwei andere Eier aus, von welchen eines verunglückte. Von dem zweiten bekam ich den Embryo sehr schön zu sehen. Die Medullarröhre war hier schon gebildet und zeigte vorne bereits ihre 3 Hirnzellen, und selbst die Hervorwucherung der Augenblasen war schon zu erkennen. Das Kopfende war schon etwas über die Ebene der Keimblase erhoben und bereits rückte die Amniosfalte über dasselbe herüber. Von dem Herzen war noch keine Spur vorhanden. — Mittags 12 Uhr schnitt ich ein fünftes Ei aus. Der Embryo war offenbar fortgeschritten, das Kopfende stärker abgeschnürt, die Amniosfalte weiter über dasselbe und auch schon über das Schwanzende herübergerückt; an der vordersten Hirnzelle die Augenausbuchtungen deutlicher angezeigt; ein Herz aber noch nicht vorhanden. — Abends 6 Uhr schnitt ich noch die beiden letzten Eier aus, worauf das Kaninchen am Leben blieb. In diesen war der Embryo bedeutend fortgeschritten und fast 2‴ grofs. Das Kopfende war schon stark abgeschnürt und in der vordern Hirnzelle vornüber gebogen. Die Amniosfalte war von oben, unten und den Seiten so über den Embryo herübergerückt, dass nur ein kleiner Theil des Rückens noch unbedeckt war. An der vordern Hirnzelle waren die Augenblasen jetzt schon ganz stark abgeschnürt und der vordere Rand der Hirnzelle zwischen ihnen, der bei dem vorigen Embryo concav war, jetzt convex nach aufsen gewölbt. Das Herz war schon ganz vollkommen als stark gekrümmter Kanal, auch schon das Gefäfsblatt und der erste Kreislauf gebildet, so dass ich glauben möchte, dass diese beiden Eier verhältnissmäfsig vor dem vorigen überhaupt etwas voraus gewesen seyn möchten.

Eine dieser ganz ähnliche Beobachtung machte ich auch am 29. Mai 1841, wo ich einem Kaninchen von Nachmittags 3 Uhr bis des andern Mittags 11½ fünfmal den Unterleib öffnete und 6 Eier unter Erhaltung des Thieres ausschnitt. Das erste Ei hatte einen bisquitförmigen Fruchthof, die Primitivrinne war noch offen und zu ihren beiden Seiten war die Embryoanlage schon deutlich bisquitförmig gestaltet. Nachmittags 6 Uhr war die Medullarröhre schon gebildet und die Erweiterung zur vordersten Hirnzelle schon angedeutet. Des andern Morgens 6 Uhr war der Herzkanal schon entwickelt als ein fast noch gerade verlaufender Kanal und der Gefäfshof eben angedeutet. Um 9 Uhr war der Herzkanal schon stark gekrümmt und der erste Kreislauf vollkommen entwickelt, der Embryo auch schon fast ganz von dem Amnion eingeschlossen. Um 11½ Uhr erschien der Embryo noch stärker von der Keimblase abgeschnürt, der Herzkanal stärker gekrümmt, die Augenblasen stärker entwickelt etc. —

Am 12. April 1841 öffnete ich Morgens 8 Uhr ein Kaninchen, welches seit 12 Tagen bei dem Männchen safs, allein wahrscheinlich nicht sogleich belegt worden war. Die Eier bildeten noch so geringe Anschwellungen an dem Uterus, dass ich nach früheren Erfahrungen nicht erwarten konnte, dass dieselben weiter als bis zur Entwicklung der Primitivrinne gelangt waren. Ich nähte daher das Thier wieder zu und nahm es des andern Tages nach 24 Stunden wieder vor. Jetzt war der Embryo schon so weit entwickelt, dass er stark gekrümmt und mit seinem obern Körperende in die Nabelblase eingesenkt war. Das Amnion war geschlossen, adhärirte aber der serösen Hülle noch in dem Schliefsungspunkte. Der Darm war noch nicht gebildet, sondern die Darmrinne stand noch offen. Die Allantois war als kleines Bläschen eben hervorgebrochen.

Am 18. Nov. 1841 öffnete ich ein Kaninchen, dessen Eier Anschwellungen von 6½ P. L. im Durchmesser am Uterus bildeten, und schnitt eines derselben Morgens 9 Uhr aus. Es zeigte sich dasselbe genau so weit entwickelt, wie die so eben erwähnten Eier, d. h. die Darmrinne war gebildet, aber noch nicht geschlossen. Am andern Morgen um 9 Uhr schnitt ich demselben Kaninchen ein zweites Ei aus. In demselben war das Verhältniss der Eihäute noch dasselbe, wie auf dem oben zuletzt beschriebenen Stadium, d. h. der Darmkanal war gebildet, der Embryo aber noch mit seinem obern Körperende in die Nabelblase eingedrängt; die Allantois war schon stärker an die Placentaranschwellungen des Uterus angewachsen. Der Embryo selbst war aber noch eine Stufe weiter entwickelt. Von vorne (Fig. 65.) erschienen die Augenblasen schon stark von der vordern Hirnzelle abgeschnürt. Unterhalb des umgebogenen Kopfes waren 4 Visceralbogen (c. c.) entwickelt. Zwischen den beiden ersten Visceralbogen, die vorne in der Mitte schon fast zusammenstiefsen, und dem umgebogenen Kopftheil des Embryo, den man in seinem vordern Theile auch wohl den Stirnfortsatz genannt hat, zeigte sich jetzt eine grofse Oeffnung, der obere Eingang in den Darm. Von ihr will ich nur noch erwähnen, dass man sie fälschlich früher oft für den Mund gehalten und gelehrt hat, der Mund sey anfangs sehr grofs und weit offen, später

kleiner. Von einer wahren Mundöffnung kann aber jetzt noch gar nicht die Rede seyn, da die denselben begränzenden Theile jetzt entweder noch gar nicht entwickelt, oder erst eben in der Entwicklung begriffen sind. Erst dann, wenn dieselben gebildet sind, verwandelt sich dieser obere Eingang des Darmes in Mund, Mundhöhle und Rachenhöhle.

Der Herzkanal war stark gekrümmt und seine erste Umbiegungsstelle war schon stark nach links, die zweite mehr nach rechts gerückt. Der Aortenstamm theilte sich oben auf jeder Seite in 3 Aeste oder sogenannte Aortenbogen, welche an den Visceralbogen auf beiden Seiten vorbeigingen. Bei der Seitenansicht (Fig. 66.) konnte man schon deutlich die Theilung der ersten Hirnzelle in Vorderhirn (b.) und Zwischenhirn (c.) erkennen; hierauf folgte die Mittelhirnzelle (d.) und in der dritten Hirnzelle (e.) stand die Medullarröhre noch weit offen. Das Auge (f.) bildete einen hellen Ring; an dem Ohre (g.) bemerkte man jetzt den zapfenartigen gegen die hintere Hirnzelle hingerichteten Fortsatz. Besonders deutlich erschienen in dieser Ansicht die vier Visceralbogen (k.) und an dem ersten derselben erkannte man schon dessen obern für Oberkiefer, Jochbeine und Gaumen- und Flügelbeine bestimmten Fortsatz (l.)

Ich muss nun aber nach dieser Beobachtung von 4 Visceralbogen, die ich bei Kaninchenembryonen mehrere Male und auch bei Hundeembryonen machte, Reichert (Müller's Archiv. 1837. p. 131. und Entwicklungsleben p. 184.) widersprechen, welcher v. Baer und Rathke darin nicht beistimmt, dass jemals 4 Visceralbogen vorhanden seyen, sondern behauptet, deren immer nur drei, so wie auch nur drei Aortenbogen gesehen zu haben. Der vierte von mir gesehene Visceralbogen war freilich immer nur sehr klein und wenig entwickelt, auch nur im ganz frischen Zustande zu erkennen, an der nur dann wahrnehmbaren Spalte zwischen seinem untern Rande und der Körperwand. Vier Aortenbogen habe ich freilich nicht mit Gewissheit erkannt, aber auch nicht speciell genug danach untersucht, möchte aber glauben, dass, da vier Visceralbogen sich finden, auch der Aortenbogen, wenn gleich wenig und nur kurze Zeit entwickelt, nicht fehlt.

Bei dieser Seitenansicht und noch besser bei der Ansicht des Herzens von hinten (Fig. 67.) sah man ferner sehr deutlich an der ersten Umbiegungsstelle des Kanales auf jeder Seite desselben eine Aussackung (b. b.), welche, wie Valentin und Rathke gegen frühere Beobachter richtig bemerkt haben, den Herzohren, nicht aber den Vorhöfen entsprechen, die zu dieser Zeit nur erst durch die erweiterte Stelle des Kanales zwischen diesen beiden Ausbuchtungen dargestellt werden (vgl. Rathke, Entwicklungsgesch. der Natter p. 49. u. 98. Tab. IV. Fig. 1.—6.).

Fig. 68. habe ich auch noch einige Blutzellen dieses Embryo abgebildet. Bei ihm, wie bei vielen anderen jungen Embryonen von Kaninchen, Hunden, Schaafen, Rindern und Schweinen habe ich mich oftmalen auf das Sicherste überzeugt, dass dieselben nicht nur die Blutkörperchen der Mutter bedeutend an Gröfse übertreffen und meist noch einmal so grofs sind, sondern auch ihre Zellennatur ganz augenfällig er-

kannt. Sie sind in dieser Zeit allen anderen primären Zellen vollkommen gleich, nur dass sie röthlich erscheinen. Ihre Zellmembran ist sehr zart und für Endosmose und Exosmose sehr empfindlich, so dass sie leicht zusammenfallen und mannigfach unregelmäfsige Formen annehmen. Auch zur Essigsäure verhalten sie sich wie alle primären Zellen, d. h. bei ihrem Zusatz wird anfangs der Kern sehr deutlich, bald aber werden sie aufgelöset. Diese sie von den Blutkörperchen des erwachsenen Thieres oder auch nur etwas älterer Embryonen leicht und deutlich unterscheidenden Eigenschaften verlieren die Blutkörperchen nach und nach. Anfangs sieht man lauter ziemlich gleich grofse Zellen. Dann finden sich unter den gröfseren allmälig immer kleinere, deren Zahl endlich die Ueberhand gewinnt, während die gröfseren seltener werden. Ich glaube danach die Blutkörperchen in ihren späteren Beschaffenheiten mit Schwann auch als Zellen und nicht wie Valentin als Zellenkerne betrachten zu müssen. Sie sind aber später schon secundäre, eben zu Blutzellen metamorphosirte primäre Zellen, und verändern danach auch ihre Eigenschaften, indem sich, namentlich wie bei vielen secundären Zellen, der Kern verliert, welchen ich mit Henle und Anderen in den Blutzellen der Säugethiere und des Menschen nicht zugeben kann. Wodurch diese ihre Metamorphose aus primären Zellen in Blutzellen bewirkt wird, vermag ich nicht zu entscheiden. Sie wird, wie es scheint, durch die Aufnahme von mehr Farbestoff begleitet.

Endlich will ich auch noch erwähnen, dass bis zu dieser Zeit und auch noch später alle Theile und Organe des Embryo aus Zellen gebildet sind, die bis jetzt noch wenige Unterschiede zeigen und sich alle noch im primären Zustande befinden. Sie scheinen meistens nur Körner zu seyn, theils weil die Zelle verhältnissmäfsig zum Kerne nur klein ist, theils weil sie äufserst zart und vergänglich ist, und man daher bald nur Kerne zu sehen bekommt. Das Herz scheint mit der frühen Entwicklung seiner Function auch dasjenige Organ zu seyn, welches am frühesten weitere Metamorphosen seiner primären Zellen entwickelt; denn ich erkannte schon früh in ihm Faserzellen oder spindelförmig gestaltete Zellen, welche, wie auch Valentin fand (Müller's Archiv. 1840. p. 213.), auch noch später, wenn sich die eigentlichen Muskelfasern ausbilden, noch sehr vorherrschend in ihm gefunden werden. Ueber den Zellenbildungs- und Vermehrungsprocess habe ich keine besonderen Untersuchungen bis jetzt anstellen können, und kann nur sagen, dass es mir auffallend war, nur höchst selten Zellen in Zellen gesehen zu haben, obgleich man gerne geneigt seyn möchte, gerade diese Vermehrungsart für die gewöhnliche zu halten. Bemerkenswerth ist es, dass die äufseren Formen die meisten Organe schon als das, was sie sind, deutlich erkennen lassen, ehe die primären Zellen die Metamorphosen zur Darstellung der Elementargewebe begonnen, die wir in dem gebildeten Organe unterscheiden.

Ich habe nun, um den Gränzen der vorliegenden Aufgabe zu genügen, nur noch anzugeben, wie sich bei dem Kaninchen die Verhältnisse der Eihäute ferner ge-

stalten, und bald in diejenigen übergehen, die bis ans Ende des Eilebens verbleiben.

Bei dem Kaninchen, wie bei allen Nagern, ist die Nabelblase nicht wie bei mehreren anderen Säugethierordnungen ein vorübergehendes, sondern ein während des ganzen Eilebens verbleibendes Gebilde, ihre Metamorphose aber eigenthümlich. Ebenso bleibt auch die Allantois, und v. Baer hat mit Recht bemerkt, dass es auffallend ist, dass Cuvier (Mémoires du Museum Vol. III. p. 98. und Meckel's Archiv. V. p. 574.) die Allantois des Kaninchens als ein kleines Beutelchen beschreibt und abbildet, welches gar nicht zur Entwicklung kommt und in der Nähe des Nabels zurückbleibt. Auch ihr Verhalten ist indessen bei den Nagern ein eigenthümliches.

Fange ich mit letzterer an, so sahen wir oben, dass die Allantois sich sogleich nach ihrem Hervorbrechen aus dem untern Ende des Embryo auf dessen rechte Seite wendet und sich hier an die Anschwellungen anlegt, welche sich an dem Uterus schon länger hier an dessen Mesenterialseite bemerklich machten. Ueber diese Anschwellungen hinaus wächst nun die Allantois in dem Ei des Kaninchens und der Nager nicht, sondern dehnt sich nur mit diesen aus, und bildet auf solche Weise einen birnförmigen Beutel, dessen Stiel aus dem Unterleibe des Embryo heraustritt und sich mit seiner Basis an jene Anschwellungen des Uterus anlegt. Ihre Gefäfse sind, wie immer, die Nabelgefäfse, und zwar zwei Arterien und zwei Venen. Diese bilden sich an der Berührungsstelle der Allantois mit den Uterinanschwellungen durch das Chorion hindurch und stellen in ihrer Entwicklung den Fötalantheil der Placenta dar, welcher mit dem Uterintheile die innigste Vereinigung, allein, wie bekannt, ohne directe Gefäfscommunication, eingeht.

Ich habe meine Untersuchungen nicht direct auf den Bau der Placenta des Kaninchens ausdehnen können. Frühere Beobachter, so wie auch v. Baer und Coste, machen darüber keine näheren Angaben. Nach den Untersuchungen von Eschricht (De organis quae nutritioni et respirationi foetus mammalium inserviunt. Hafniae 1837. p. 21.) besteht sowohl der mütterliche als Fötaltheil der Placenta der Nager aus zahllosen ineinander greifenden und von Gefäfsen durchzogenen Blättern, jener der Schleimhaut des Uterus, dieser des Chorion, in welchen sich die Nabelgefäfse und Uteringefäfse in einem feinen Haarnetze verbreiten. Diese Angabe kann ich wenigstens durch die Beobachtung unterstützen, dass zur Zeit, wenn sich die Placenta eben bilden will, wenn sich also die Allantois an die Uterinanschwellungen anlegt, sich die vom Chorion überzogene innere Fläche dieser Anschwellungen in zahllose sehr niedliche Fältchen erhoben zeigt, die von einem feinen Gefäfsnetz durchzogen sind. Es scheint, dass die Placenta nur in einer weitern Entwicklung derselben besteht. Uebrigens hat die Placenta beim Kaninchen eine runde, kuchenartige Form, und zeigt sich meistens in zwei auch drei Abtheilungen oder Cotyledonen getheilt.

Inzwischen während die Allantois wächst, und sich über die ganzen Uterinanschwellungen ausdehnt, sammelt sich zwischen ihr und dem denselben früher dicht anliegenden Theile der Nabelblase, welche, wie ich oben schon angab, gerade auch in der Ausdehnung dieser Uterinanschwellungen ihr Gefäfsblatt entwickelt zeigt, Flüssigkeit an, und treibt diese Partie der Nabelblase von dieser Seite des Eies immer mehr gegen die andere Seite des-

selben, an welcher die Nabelblase, wie ich ebenfalls bereits oben schon bemerkte, dem Chorion bereits dicht anliegt.

Hierdurch und während die Allantois den Embryo von der Placentarseite des Eies festhält, geschieht es nun, dass derselbe sich nach und nach mit seinem obern Körpertheile wieder aus der Nabelblase zurückzieht und dadurch von derselben ganz frei wird mit Ausnahme der Stelle, wo sie noch immer in den Darm übergeht und mit demselben anfangs noch in offener Verbindung steht. Der Embryo verändert dabei auch seine ganze Richtung zum Eie und Uterus. Denn wenn derselbe sich bis dahin, wie auch v. Baer (Entwicklungsgesch. II. p. 232.), Coste (Recherches und Embryogenie) und Andere bemerkten, ganz constant mit der Längenaxe seines Körpers in der Queraxe des Eies und Uterus, und mit seinem Rücken gegen die Mesenterialseite des letztern, also in der natürlichen Stellung der Mutter nach oben und mit dem Bauche nach unten gewendet war, so tritt er später immer mit der Längenaxe seines Körpers in die Längenaxe des Uterus, wobei indessen der Kopf bald nach oben gegen den Eierstock, bald nach unten gegen die Scheide, und ebenso Rücken und Bauch bald gegen die Mesenterialseite des Uterus, bald umgekehrt gewendet ist.

Durch die Fortsetzung des oben angegebenen Vorganges der Ansammlung von Flüssigkeit zwischen Nabelblase und Allantois, in welcher nun der Embryo in seinem Amnion sich befindet, wird endlich dieser Theil der Nabelblase ganz gegen den der andern Seite des Eies anliegenden angetrieben, und indem in gleichem Maafse die früher in der Nabelblase befindliche eiweifsartige Flüssigkeit schwindet, kommen zuletzt beide Theile der Nabelblase dicht nebeneinander zu liegen. Die Communication der letztern mit dem Embryo zieht sich dabei immer mehr kanalartig aus zu dem sogenannten Nabelblasengange, Ductus omphalo-mesentericus, der sich indessen auch bald schliefst, worauf dann nur noch die Nabelblasengefäfse aus dem Embryo heraus gegen die der Mesenterialseite des Uterus entgegengesetzte Seite des Eies sich hinwenden.

Legt man, wenn dieses Stadium der Eibildung erreicht ist, wo dann der Embryo ohngefähr $^3/_4$—1 Zoll lang ist, das Ei von der freien Seite des Uterus aus vorsichtig blofs, so findet sich dasselbe zu äufserst von einer sehr zarten weichen und flockigen Haut umgeben, welche indessen nicht bis an den Rand der Placenta, sondern etwas entfernt von derselben bis dahin geht, wo die Nabelblasengefäfse die Vena terminalis bilden. Dieses ist die Decidua früherer Schriftsteller, Membrane adventive Coste's, indessen, wie ich gezeigt habe, nichts anderes als das Epithelium der Uterinschleimhaut, daher es auch nicht weiter geht, als das Ei von der an dieser Seite sackartig erweiterten Uterinschleimhaut umfasst wird. Unter dieser kommt eine andere, auch feine, aber doch festere durchsichtige Hülle zum Vorscheine, die sich von der folgenden überall leicht trennen läfst, mit Ausnahme in dem Umkreise der Vena terminalis, wo sie dieser folgenden Hülle fester anliegt, sich aber dennoch durch vorsichtige Präparation ablösen und dann bis an den Rand der Placenta verfolgen lässt. Diese Hülle besitzt keine Gefäfse, und ist nichts Anderes als das Chorion (d. h. also entweder seröse Hülle allein, oder diese vereinigt mit der aus der Zona pellucida und dem Eiweifse entstandenen

äufsern Eihaut) verbunden mit dem Theile der Nabelblase, über welchen sich das Gefäfsblatt nicht ausgedehnt hat, oder mit dem vegetativen Blatte der Keimblase. — Die hierauf folgende Hülle trägt die Verbreitungen der Nabelblasengefäfse. Dieselben bestehen jetzt aus einer Arterie und einer Vene. Letztere, die stärkere, kommt aus dem Embryo und stöfst, wenn wir uns den Uterus so vor uns liegend denken, dass das nach oben gerichtete Ende das Eierstockende ist, gerade auf die Mitte der betreffenden Eiblase. Sie wendet sich dann quer herüber nach links und bildet, indem sie sich in zwei Aeste spaltet, die in einiger Entfernung von dem Rande der Placenta rund um das Ei laufende Vena terminalis, welche auf der entgegengesetzten Seite, also rechts, allmählig in feine Reiser ausläuft, die von beiden Seiten aufeinanderstofsen. Die Nabelblasenarterie trifft, mit dem Stamme der Vene aus dem Embryo austretend, auf denselben Mittelpunkt der vorliegenden Eiblase, wendet sich aber nach rechts und spaltet sich auch in zwei Aeste, die innerhalb des von der Vena terminalis gebildeten Kreises einen zweiten kleinern Kreis bilden, indem ihre Endreiser nach links zu auslaufen. Von ihnen geht das Blut in die Aestchen der Vena terminalis über, und kehrt durch deren Stamm zum Embryo zurück. Diese die Nabelblasengefäfse tragende Eihülle ist der Theil der Nabelblase oder des vegetativen Blatttes der Keimblase, in dessen Ausdehnung sich das Gefäfsblatt entwickelt hatte, und welches, wie wir oben gesehen, gegen den gefäfslosen Theil oder die vorige Hülle angetrieben wurde.

Oeffnet man diese zweite gefäfstragende Eihülle, so gelangt man in das Innere des Eies, in welchem der Embryo in seinen Amnion liegend, welches ihn noch ziemlich eng umschliefst, schwimmt. Aus dem Bauche desselben dringt eine gestielte, gefäfsreiche Blase, welche gegen die Placentarseite des Eies sich hinwendet und mit ihrer Basis mit derselben völlig vereinigt ist, die Allantois.

In noch späterer Zeit verschmelzen die erste und zweite der beschriebenen Eihäute, d. h. der gefäfslose Theil der Nabelblase mit dem gefäfstragenden, letztere daher auch mit dem Chorion, und nun erscheint diese ganze, dadurch entstandene, so zusammengesetzte Eihaut, die man gewöhnlich jetzt schlechtweg Chorion nennt, als eine Gefäfshaut. Dieser Typus, wo das Chorion, welches ursprünglich nie und nirgends Gefäfse besitzt, später solche von den Nabelblasengefäfsen zu erhalten scheint, findet sich nur bei den Nagern. Gewiss ist es, dass die Genesis dieses Verhältnisses unmöglich zu errathen wäre, wenn man sie nicht Schritt vor Schritt durch die Beobachtung verfolgt hätte. Ich habe dasselbe in den schematischen Figuren 5, 6, 7 und 8 in seiner Entwicklung darzustellen versucht. — Es ist daher auch nicht zu verwundern, dass frühere Schriftsteller, wie Cuvier (Mem. du Museum T. 3. und Meckel's Archiv. V. p. 581.) und Dutrochet (Mem. de la soc. d'emulat. Ann. VIII. p. 760. und Meckel's Archiv V. p. 590.) diese Verhältnisse nicht alle richtig erkannten, dagegen ich mit v. Baer (Entwicklungsgesch. II. p. 191, 195 und 260) sowie mit Coste (Recherches und Embryogenie) gröfstentheils in der Deutung derselben übereinstimme.

Das Amnion besitzt bei dem Kaninchen zu keiner Zeit Blutgefäfse, da es solche an und für sich nie hat und hier beim Kaninchen auch von keiner andern Seite solche zugeführt erhält.

Hiermit schliefse ich diese meine Mittheilungen über die erste Entwicklung des Kaninchencies und Embryos. Ich hege die Hoffnung, den billigen Anforderungen, die man bei einer gewiss sehr schwierigen Aufgabe machen kann, entsprochen zu haben. Wenigstens habe ich das Bewusstsein, allen den Fleifs und die Sorgfalt einer genauen, ruhigen und vorurtheilsfreien Beobachtung angewendet zu haben, die in meinen Kräften standen. Die Kosten der angeführten Untersuchungen waren nicht unbedeutend, und leider erlaubten mir meine Mittel nicht, zur schönern Ausführung des ersten Theiles der beigegebenen Zeichnungen noch fremde Künstlerhände zu Hülfe zu nehmen, sondern ich musste mich mit meinen eigenen sehr unvollkommenen Leistungen begnügen, obgleich ich für die Treue des Charakters der Zeichnungen stehen zu können glaube. Sollten diese meine Mittheilungen den Beifall gültiger und gerechter Richter finden, so würde ich mich desselben auch besonders deswegen freuen, weil ich dann hoffen dürfte, auch die Mittel zu finden, meine Untersuchungen über die erste Entwicklung des Hundeeies bekannt zu machen. Ich habe denselben jetzt schon beinahe hundert Thiere und eine namhafte Summe geopfert, und Resultate erlangt, die sich denen in vorstehenden Blättern vom Kaninchen mitgetheilten von der einen Seite vollkommen anschliefsen, was ich zur Verbürgung der Zuverlässigkeit der letzteren hier wohl auch noch erwähnen durfte, von anderen Seiten aber auch mannigfach interessante Abweichungen darbieten, die eine genau durchgeführte Untersuchung der ersten Entwicklung aller unserer Haussäugethier-Ordnungen wünschen lassen.

Resultate.

Als Hauptresultate vorstehender Untersuchungen möchte ich folgende hervorheben:

1. Das unbefruchtete Säugethierei besteht a) aus der Dotterhaut (Zona pellucida); b) aus dem Dotter; c) aus dem Keimbläschen und d) dem Keimflecke. Zum Zweck seiner Einlagerung in dem Graafschen Follikel ist es noch von einer Zellenlage, dem Discus proligerus äufserlich umgeben.

2. Dieses Ei ist keine primäre Zelle, sondern höchst wahrscheinlich eine Umlagerungsbildung um das Keimbläschen als primäre Zelle. Der Keimfleck als Kern dieser primären Zelle hat eine andere Natur und Bestimmung, als sie dem Kerne anderer Zellen bis jetzt zugeschrieben worden sind.

3. Die Befruchtung besteht in einer materiellen Einwirkung des männlichen Saamens auf das Ei, indem dessen Vordringen bis zum Eierstocke erwiesen ist.

4. Die Wirkung der Befruchtung erstreckt sich, wie es scheint, zuerst auf das Keimbläschen, welches sich in Folge derselben auflöset, wodurch der Keimfleck frei wird.

5. Der gelbe Körper ist eine nach innen gehende Wucherung der eigenthümlichen Haut des Graafschen Follikels und seine Bildung beginnt meist schon vor Austritt des Eies.

6. Das Ei des Kaninchens verlässt 9—10 Stunden nach der Begattung den Eierstock.

7. Im obern Drittheile des Eileiters verliert das Ei des Kaninchens nach und nach seinen Discus und es entwickeln sich eigenthümliche Gestaltveränderungen des Dotters in ihm, die durch Mischungsveränderungen in Folge von aufsen eingedrungener Substanzen bedingt zu seyn scheinen, zu gleicher Zeit entsteht höchst wahrscheinlich eine Theilung des Keimflecks, und alle diese Operationen werden durch rotirende Bewegungen des sich an seiner Oberfläche mit zarten Cilien bedeckenden Dotters unterstützt.

8. Von der Mitte des Eileiters an bildet sich eine immer stärker werdende Schichte Eiweifs um die Zona.

9. Zugleich beginnt ein Theilungsprocess im Dotter, wodurch derselbe in einer

geometrischen Reihe mit dem Exponenten Zwei in immer zahlreichere und kleinere Kugeln zerlegt wird.

10. Diese Kugeln sind keine Zellen, sondern Gruppirungen der Dotterkörnchen um einen hellen centralen Kern, der höchst wahrscheinlich ein Nachkomme des Keimflecks ist. Es lässt sich daher dieser Process auch in keines der bisher über Zellenbildung aufgestellten Schemata bringen.

11. Am Ende des dritten, Anfangs des vierten Tages kommt das Ei von einer starken Eiweifsschichte umgeben und mit zerlegtem Dotter in den Uterus.

12. Hier vereinigen sich Zona pellucida und Eiweifs zur Bildung einer structur- und texturlosen durchsichtigen äufsern Eihaut, auf welcher gegen den sechsten Tag nach der Begattung die Zotten sich zu bilden anfangen.

13. Auch die Entwicklung dieser Zotten beginnt nicht unter Zellenbildung, sondern durch Ansatz molecülärer Masse.

14. Aus den Dotterkugeln entwickeln sich im Uterus, indem sie sich mit feinen Membranen umgeben, kernhaltige Zellen, welche sich zur Darstellung einer Haut an der Innenfläche der Zona anlegen, und so eine Blase bilden, welche Keimblase genannt werden muss.

15. In dieser Keimblase entwickelt sich ein anfangs nur durch Anhäufung von Zellenmaterial sich auszeichnender Fruchthof.

16. Von demselben ausgehend, bildet sich an der Innenfläche der Keimblase eine zweite Zellenschichte, so dass diese Keimblase bald zwei Blätter, ein äufseres oder animales und ein inneres oder vegetatives zeigt.

17. Sobald letzteres entwickelt ist, setzt sich das Ei gegen den 7ten Tag an den Uterus fest an, erhält aber von demselben keine neue Hülle, keine Decidua umgebildet, sondern was man dafür gehalten, ist nichts als das Epithelium der Schleimhaut des Uterus.

18. Im Fruchthofe entwickeln sich dieselben Metamorphosen, welche auch von dem Hühnereie bekannt sind, indem er sich in einen dunkeln und hellen Hof scheidet.

19. Die erste Spur des Embryo ist eine Rinne und zu ihren Seiten eine Massenansammlung in dem hellen Fruchthofe des animalen Blattes. Die Rinne gestaltet sich zu einem Kanale zur Ablagerung des Centralnervensystems, die Massenansammlung zu den Wandungen des Embryonalkörpers.

20. Die weitere Entwicklung des Embryo und seiner Organe ist völlig analog mit der des Vogelembryo.

21. Das Amnion ist eine Metamorphose des animalen Blattes der Keimblase, wodurch dieses selbst in die seröse Hülle umgewandelt wird.

22. Das Chorion ist entweder eine Verbindung der aus Eiweifs und Zona pellucida hervorgegangenen äufsern Eihaut und der serösen Hülle, oder besteht aus letzterer allein; immer aber ist es ein Entwicklungsproduct des Eies und keine Umbildung von der Mutter.

23. Zwischen animalem und vegetativem Blatte bildet sich ein die erste Gefäfsverzweigung tragendes und mit Sicherheit für sich darstellbares Gefäfsblatt.

24. Unter Bildung des Darmes verwandelt sich vegetatives und Gefäfsblatt in die Nabelblase, welche bei dem Kaninchen persistent ist, in späterer Zeit aber als Blase verschwindet und sich dagegen mit dem Chorion verbindet.

25. Die Allantois ist schwerlich eine unmittelbare Metamorphose eines Blattes der Keimblase, sonst aber wie immer Trägerin der Nabelgefäfse und Vermittlerin der Entwicklung der Placenta. Auch sie bleibt bei dem Kaninchen als Blase bis zum Ende des Eilebens erkennbar.

26. Die ersten Bildungsvorgänge des Embryo entwickeln sich sehr rasch, indem von dem Erscheinen seiner ersten Spur bis zur Ausscheidung fast aller wesentlicher Organe kaum zweimal vierundzwanzig Stunden verstreichen, beim Kaninchen der 9te und 10te Tag.

27. Alle Organe des Embryo entwickeln sich aus Bläschen oder primären Zellen, welche in Allen anfangs anscheinend völlig gleich sind. Die Form der Organe läfst sie gewöhnlich schon als solche erkennen, ehe noch diese Zellen sich zur Darstellung der eigenthümlichen Elemente der gebildeten Organe weiter metamorphosirt haben.

Beschreibung der Tafeln.

Die neununddreifsig ersten Figuren sind, wo es nicht ausdrücklich bemerkt ist, bei 250maliger Vergröfserung gezeichnet. Diese Vergröfserung zwang allerdings die letzten Figuren namentlich etwas grofs zu machen; da indessen eine so starke Vergröfserung wenigstens erforderlich ist, um die betreffenden Einzelheiten gehörig zu untersuchen, so zog ich es vor, auch die Abbildungen gleichmäfsig nach diesem Mafsstabe zu geben. Was denselben an künstlerischer Ausführung fehlt, suchte ich durch Wahrheit und treue Nachahmung der Natur zu ersetzen. — Die späteren Figuren sind meistens, mit Ausnahme einiger mikroskopischer, bei ungefähr 10maliger Vergröfserung nach meinen Originalzeichnungen von Herrn Schütter, Künstler in Bonn, dessen bekannter Geschicklichkeit und Tüchtigkeit im Auffassen schwieriger Verhältnisse ich die gröfste Anerkennung schenken muss, ausgeführt und auch auf den Stein gezeichnet worden.

Tabula I.

Fig. 1. *A.* Ein reifes Eierstockei eines Kaninchen. *a*) Der Dotter. *b*) Die denselben umgebende aber nur durchschimmernde Zona pellucida. *c*) Die Zellen des Discus proligerus, die einen dunklen Ring um die Zona bilden und sie theilweise verdecken. *d*) Die Zellen der Membrana granulosa. Durchmesser im Discus 0,0073, in der Zone 0,0064, im Dotter 0,0048, Dicke der Zona 0,0008 P. Z. — *B.* Zellen des Discus und der Membr. gran. 530mal vergröfsert, wobei ihr Kern als dunklerer Fleck sichtbar wird. — *C.* Dieselben mit Essigsäure behandelt, wobei ihre Zellmembran und der körnige Kern deutlicher wird.

Fig. 2. Ein anderes Eierstockei des Kaninchen, dessen Dotter ein fleckiges Ansehn besitzt. In der Membrana granulosa befinden sich mehrere helle Bläschen, welche frühere Schriftsteller für Fettbläschen halten.

Fig. 3. Ein Eierstockei des Kaninchen von den Zellen des Discus und der Membra granulosa befreit, so dass die Zona rein sichtbar ist. In dem Dotter sieht man das Keimbläschen mit dem Keimflecke durchschimmern. Durchmesser des Keimbläschen 0,00125, Durchmesser des Keimflecks 0,0004 P. Z.

Fig. 4. Ein mit der Nadel geöffnetes Eierstockei des Kaninchen, wobei dessen Inhalt ausströmt und das Keimbläschen mit dem Keimflecke frei zu Tage tritt.

Fig. 5. Eierstockei einer Selbstmörderin von 25 Jahren. Der Dotter füllt die Zona nicht aus, besitzt aber dennoch keine besondere Dotterhaut.

Fig. 6. Ein anderes Eierstockei eines Mädchen, in welchem der Dotter ebenfalls die Zona nicht ausfüllt, und neben der Hauptdotterkugel noch 5 kleinere sich in der Zona befinden.

Fig. 7. Eierstockei eines Mädchen, dessen Dotter die Zona ebenfalls nicht ausfüllte, welches mir mit der Nadel so zu öffnen gelang, dass der Dotter in toto austrat. Auch dieser hatte keine Dotterhaut; das Keimbläschen war an einer Stelle der Peripherie sichtbar.

Fig. 8. Eierstockei des Schweines, bei welchem der Dotter eine biconcave Scheibe bildete.

Fig. 9. Eierstockei des Schweines, bei welchem der Dotter eine biconvexe Scheibe bildete.

Tabula II.

Fig. 10. Stückchen eines Eierstockes eines Hunde-Fötus. In einem körnigen Stroma sind die Graaf'schen Follikel eben als dunklere Gruppen von regelmäfsig gestellten Körnern oder Zellen sichtbar, und von dem Stroma unterscheidbar.

Fig. 11. Stückchen des Eierstockes eines 4 Wochen alten Hundes. Ein körnig faseriges Stroma, in welchem die Graaf'schen Follikel jetzt schon von einer gleichmäfsigen und von Fasern umlagerten Hülle gebildet werden. Sie sind mit Körnern angefüllt, zwischen denen nichts weiter zu entdecken war.

Fig. 12. Stückchen des Eierstockes eines 3 Wochen alten Schweines. In dem körnig faserigen Stroma sind die Graaf'schen Follikel gebildet aus einer feinen durchsichtigen Membran, an die sich von aufsen bei den gröfseren Fasern anzulegen anfangen. Innerlich sind diese Follikel mit einem Epithelium blasser Zellen ausgekleidet. Sie enthalten eine wasserhelle mit einem Kerne versehene Zelle, das Keimbläschen. Um dasselbe sind Körnchen gelagert, die den späteren Dotterkörnchen ganz gleich sind. Einer dieser Graaf'schen Follikel ist isolirt und mit der Nadel geöffnet, wobei das Keimbläschen, die Dotterkörner und die Epitheliumzellen austraten.

Fig. 13. Stückchen des Eierstockes eines Kalbes von wenigen Tagen. Die Follikel sind ungefähr ebensoweit entwickelt als in der vorigen Figur. Bei einigen schimmert auch das Keimbläschen durch; doch ist das Epithelium dunkler und daher der Inhalt der Follikel schwerer zu erkennen.

Fig. 14. Eier der kleinsten Follikel eines Kalbes $^1/_{200}$ P. Z. grofs, in welchem ich ein bereits gebildetes Ei entdecken konnte. Der Follikel hat eine faserige Hülle und ist mit Körnern erfüllt, durch welche bei einem gelinden Druck die im Verhältniss zum Follikel sehr grofse Zona durchschimmert. Der Dotter war noch sehr blass.

Fig. 15. *A.* Eierstockei eines Kaninchen, 6 Stunden nach der Begattung. Die Zellen des Discus sind sehr vergröfsert und nach einer Seite in feine Fasern ausgezogen, mit deren Spitzen sie auf der Zona des Eies aufsitzen. Der Kern ist in dem stumpfen Ende der Zelle erkennbar. Der Durchmesser des Eies im Discus = 0,0100; der der Zona = 0,0060; der des Dotters = 0,0048; Dicke der Zona = 0,0006 P. Z. — *B.* Einige besondere Zellen dieses Discus.

Fig. 16. Ein Ei, welches eben in den Eileiter eingetreten ist. Das spindelförmige Ansehn der Zellen des Discus ist wieder verloren gegangen, und dieselben fangen schon an sich aufzulösen.

Fig. 17. Ein Ei, zwölf Stunden nach der Begattung, gegen die Mitte des Eileiters. Die Zona ist noch von Resten der Zellen des Discus bedeckt, auf ihr liegen zahlreiche Samenfaden *a*. Der Dotter füllt die Zona nicht mehr ganz aus. In der Höhle der letztern befinden sich neben dem Dotter zwei verschiedene grofse Körner *b*, wahrscheinlich die Nachkommen des Keimfleckes.

Fig. 18. Ein Ei aus derselben Beobachtung, an welchem die Zellen des Discus fast ganz verschwunden sind. Der Dotter hat sich sehr auffallend verkleinert, und bildet nur noch ein Kugelsegment.

Fig. 19. Ein Ei ebenfalls derselben Beobachtung. Die Zellen des Discus waren ganz verschwunden, und es schien eben eine Umbildung von Eiweifs zu erfolgen. Der Dotter war ebenfalls verkleinert und hatte an einer Seite einen zackigen Rand. Neben ihm befanden sich wieder zwei Körner in der Zona.

Fig. 20. Ein Ei aus der Mitte des Eileiters, an dessen Dotter ich Rotationen beobachtete. Eine dünne Eiweifsschichte bedeckte bereits die Zona. Der Dotter füllte die Zona nicht aus. Er war an seiner Oberfläche mit sehr feinen Cilien bedeckt, und rotirte in der Richtung der Pfeile. Abermals befanden sich neben ihm in der Zona zwei verschieden grofse Körner.

Tabula III.

Fig. 21. Ein Ei aus dem Eileiter etwas über dessen Mitte hinaus. Die Eiweifsschichte ist etwas stärker. Der Dotter in zwei ovale Hälften zerlegt, in deren jeder man einen hellen Fleck bemerkt.

Fig. 22 u. 23. Zwei Eier von demselben Kaninchen, vier Stunden später. Der Dotter war in 4 Kugeln zerlegt, bei welchen in mehreren wieder ein heller Fleck sichtbar war.

Fig. 24 u. 25. Zwei Eier eines Kaninchen aus dem Anfange des untern Drittheils des Eileiters. Die Eiweifschichte hat sehr bedeutend zugenommen. Die Eier messen in ihr 0,0110. Die Zona ist unverändert und in ihr messen die Eier 0,0060. Der Dotter ist in 8 Kugeln zerlegt, deren Durchmesser 0,0015 P. Z. beträgt. Fig. 24. ist wie gewöhnlich bei durchfallendem, Fig. 25. bei auffallendem Lichte und schwarzem Grunde gesehen, wo die Kugeln sehr deutlich waren.

Fig. 26. Ein Ei etwas weiter aus dem Eileiter. Die Eiweifsschichte ist noch stärker. Die Eier messen in ihr 0,0125. In der Zona messen sie 0,0065. Den Dotter sieht man in 11 kleinere und 2 gröfsere Kugeln zerlegt. Die zwölfte kleinere Kugel ist in dieser Lage verdeckt. Die beiden gröfseren werden sich noch theilen. Die gröfseren messen 0,0015, die kleineren 0,0010. P. Z.

Tabula IV.

Fig. 27. *A.* Ein Ei aus dem untern Drittheil des Eileiters. Die Eiweifsschichte ist bedeutend. In ihr messen die Eier 0,0125. In der Zona 0,0062. Der Dotter war in mehr als 36 Kugeln zerlegt, deren Durchmesser innerhalb der Zona ganz frisch 0,0012 betrug. — *B.* Mehrere dieser Kugeln, die sich nach Oeffnen des Eies auf das Glasplättchen platt aufgelegt, so dass sie jetzt 0,0013 — 0,0015. P. Z. mafsen, und in jeder ein heller von einem Kranze feiner Körnchen umgebener Fleck zum Vorschein kam. — *C.* Sind dieselben Kugeln mit Essigsäure behandelt. Sie zogen sich zusammen, wurden dunkler und der helle Fleck undeutlicher.

Fig. 28. Ein Ei aus dem Ende des Eileiters. Die Eiweifsschichte ist noch stärker und in ihr messen die Eier 0,0136 — 0,0148. In der Zona 0,0066 — 0,0070. Die Kugeln des Dotters 0,0005 bis 0,0009. P. Z.

Fig. 29. Ein Ei eben in dem Uterus angelangt. Der Durchmesser in der Eiweifsschichte ist 0,0120; in der Zona 0,0065. P. Z. Das Innere hat ein ganz gleichmäfsiges feinkörniges Ansehn, indem die Dotterkugeln dicht aneinander und an die innere Fläche der Zona angedrängt sind.

Fig. 30. Dasselbe Ei, dem eine Flüssigkeit zugesetzt war, worauf sich die Dottermasse contrahirte und nun die Kugeln wieder zum Vorscheine kamen.

Tabula V.

Fig. 31. Ein Ei etwas weiter im Uterus. Der Durchmesser des Eiweifses beträgt 0,0138 — 0,0128. Der in der Zona, welche jetzt ausgedehnt und verdünnt zu werden anfängt 0,0074 — 0,0066. P. Z. Das Mikroskop ist auf die Oberfläche des Eies scharf gestellt. Dabei kommt eine der innern Oberfläche der Zona dicht anliegende Schichte polygonal gegen einander abgeplatteter Zellen zum Vorscheine. An einer Seite ist ein Haufen von Dotterkugeln zu bemerken.

Fig. 32. Dasselbe Ei. Das Mikroskop ist jetzt auf den gröfsten Durchschnitt eingestellt. Man

sieht in die Höhle des Eies hinein und bemerkt, wie dieselbe innerlich mit einer Lage von Zellen bekleidet ist, die gegen die Innenfläche der Zona angedrückt sind und halbkuglig ins Innere des Eies vorspringen. Der Boden ist nur undeutlich zu sehen Den Dotterkugelhaufen bemerkt man an derselben Stelle.

Fig. 33. Ein Ei aus dem obern Theile des Uterus, welches ich für abortiv halte. Der Unterschied zwischen Eiweifs und Zona ist schon verschwunden. In dem Eiweifse zeichnen sich 4 Schichten stärker aus. Der Dotter hat ein gleichförmiges Ansehn, mit elliptischen hellen Flecken, wahrscheinlich veränderten Zellenkernen.

Fig. 34. Ein gewiss abortives Ei aus dem obern Stücke des Uterus, das fast nur aus einer Eiweifskugel bestand.

Tabula VI.

Fig. 35. Ein Ei aus dem Uterus, dessen ganzer Durchmesser zwar allerdings auch noch zugenommen; es misst in der Eiweifsschichte 0,0150. P. Z., dessen Zona sich aber vorzugsweise ausgedehnt und verdünnt hat, doch ist sie noch gesondert von der Eiweifsschichte zu unterscheiden, welche durch die Ausdehnung ebenfalls verdünnt zu werden anfängt. Im Innern liegt der Zona eine membranartige Schichte fünf- und sechseckig gegeneinander abgeplatteter kernhaltiger Zellen an, welche von jetzt an ein zartes inneres Bläschen, die Keimblase, bilden. Von den Dotterkugeln, aus denen die Zellen zur Darstellung dieser Keimblase hervorgehen, ist noch immer ein Haufen zur fernern Verwendung übrig.

Fig. 36. Ein Ei aus dem andern Uterus desselben Kaninchen, 6 Stunden später. Das ganze Ei ist gewachsen und misst im Durchmesser des Eiweifses 0,0175. P. Z. Die Zona hat sich mit der Eiweifsschichte völlig vereinigt, so dass beide nicht mehr von einander zu unterscheiden sind; die ganze Schichte fährt fort sich bei der gröfsern Ausdehnung der Keimblase im Innern zu verdünnen. Die Keimblase selbst ist ebenso gebildet wie in der vorigen Figur. Der Haufen der Dotterkugeln hat sich noch mehr verringert.

Tabula VII.

Fig. 37. Ein etwas älteres Ei aus dem Uterus. *A* in natürlicher Gröfse = 0,0170 P. Z. = $^1/_5$'''. *B* unter einer starken Loupe. *C* unter dem Mikroskope 250mal vergröfsert. Zona und Eiweifsschichte sind auch hier verschmolzen und haben sich schon so ausgedehnt, dass sie anfangen mehr eine Haut, die äufsere Eihaut, zu bilden. Um so mehr hat sich die Keimblase vergröfsert. Auch hier war aber noch ein kleiner Haufen von Dotterkugeln übrig.

Fig. 38. Das Ei ist im Uterus bis zu $^1/_2$''' herangewachsen und erscheint bei *A* als ein kleines wasserhelles Bläschen in natürlicher Gröfse. Bei *B* unter der Loupe scheint es im frischen Zustande auch noch ein einfaches Bläschen zu seyn, in welchem man eine feingranulirte Beschaffenheit bemerkt. Nachdem es einige Zeit mit einer Flüssigkeit in Berührung gewesen, hat sich bei *C* von dem äufseren, wasserhellen, durch die Vereinigung von Eiweifs und Zona entstandenen Bläschen, von der äufsern Eihaut, ein inneres sehr zartes Bläschen, die Keimblase, getrennt, welche wie man jetzt sieht den granulirten Bau besitzt, und unter dem Mikroskope aus Zellen gebildet erscheint, wie *D* in einem Abschnitte 250mal vergröfsert zeigt. Die Zellen fangen an miteinander zu verschmelzen.

Fig. 39. Zeigt ein Ei noch etwas weiter entwickelt aus dem Uterus $^3/_4$''' grofs, bei *A* in natürlicher Gröfse, bei *B* frisch unter der Loupe und bei *C* nach Zusatz einer Flüssigkeit, welche eine Trennung der Keimblase von der äufsern Eihaut bewirkt hat. Die Keimblase zeigt noch immer denselben Zellenbau; man bemerkt aber in ihr bei *a* einen etwas dunklern Fleck, den Fruchthof, der bei den vorigen Eiern nicht erkannt wurde, vielleicht aber doch bereits vorhanden, und nur sehr schwierig zu beobachten war.

Tabula VIII.

Bei den folgenden Figuren ist fortwährend darauf zu achten, dass sie auf schwarzem Grund gezeichnet sind, wo also durchsichtige Theile dunkel, undurchsichtigere weifs erscheinen.

Fig. 40. Ein Ei aus dem Uterus 1¾‴ im Durchmesser bei *A* in natürlicher Gröfse, wo der Fruchthof schon als ein dunkles Pünktchen mit unbewaffnetem Auge zu erkennen ist. Bei *B* sieht man das Ei unter der Loupe auf schwarzem Grund. *a* ist die äufsere ganz durchsichtige Eihaut. *b* die dichtere Keimblase, *c* der Fruchthof, in welchem die Keimblase am dichtesten ist. Um den Fruchthof bemerkt man in einiger Ausdehnung noch einen dichteren Ring *d*, der die Ausdehnung des sich entwickelnden innern Blattes der Keimblase oder des vegetativen Blattes bezeichnet. Bei *B* sieht man dasselbe Ei mit dem Fruchthofe im Profil mit derselben Bedeutung der Buchstaben. — *C* ist ein Segment der Keimblase und des Fruchthofes unter dem Mikroskop ungefähr 100mal vergröfsert. Die Keimblase besteht aus Zellen, die schon sehr mit einander verschmolzen, deren Kerne aber noch sehr deutlich sind. In dem Fruchthofe liegen die Zellen, Zellenkerne und Punktsubstanz dichter angehäuft.

Fig. 41. Ein Ei aus dem Uterus von 7—8 Tagen. *A* In natürlicher Gröfse. — *B* Zehnmal vergröfsert. Man bemerkt an der Oberfläche der äufsern Eihaut kleine Erhabenheiten, die Anfänge der Zotten. An der innern, der Keimblase, bemerkt man im Centrum den Fruchthof und das vegetative Blatt schon ziemlich weit über denselben hinaus ausgedehnt. — *C* Dasselbe Ei in der Seitenansicht, um die Ausdehnung des vegetativen Blattes der Keimblase noch genauer übersehen zu können. — *D* Die Parthie der geöffneten Keimblase, in welcher sich der Fruchthof befindet, von Innen. Mit einer Nadel ist das vegetative Blatt von dem äufsern, dem animalen, im Umkreise um den Fruchthof getrennt und zurückgeschlagen. Man sieht, dass beide Blätter an der Bildung des Fruchthofes Antheil haben.

Tabula IX.

Fig 42. Ein etwas älteres Ei aus dem Uterus. — *A* In natürlicher Gröfse. Man bemerkt schon mit unbewaffnetem Auge die Zotten an der Oberfläche der äufsern Eihaut. — *B* Dasselbe Ei zehnmal vergröfsert. Die Zotten stehen unregelmäfsig und haufenweise auf der äufsern Eihaut. Das vegetative Blatt ist schon so weit gewachsen, dass man seine Grenze bei der Ansicht von oben, wo der Fruchthof im Centrum liegt, nicht mehr sieht. Diese sieht man dagegen bei *C* in der Profilansicht. — *D* Ein Stück der äufsern Eihaut mit einer Zotte unter dem Mikroskope. Auch jetzt noch, obgleich die Zotte bedeutend gewachsen ist, besteht ihre Masse aus Punktsubstanz ohne Zellen und Zellenkerne. — *E* Ein Stückchen der äufsern Eihaut mit einigen Zotten unter dem Mikroskop. Man sieht, dass dieselben nur durch einen Ansatz von Moleculen gebildet sind; keine Zellen und keine Kerne. — *F* Ein Stückchen des in kleine hohle Zöttchen oder Fältchen erhobenen Epitheliums der Uterinschleimhaut unter der Loupe, die sogenannnte Decidua anderer Schriftsteller oder Membr. adventive Coste. — *G* Ein anderes Stückchen desselben Epitheliums 250mal vergröfsert, nachdem es etwas in Wasser gelegen. Das ganze Gewebe erscheint wie aus Körnchen, den Kernen verschmolzener Zellen zusammengesetzt. — *H* Eine Ansicht der Keimblase, wo man sternförmige öfter sich mit einander verbindende Zellen mit Kernen wahrnimmt. Die Lage und das Verhältniss dieser Zellen zwischen den das animale und vegetative Blatt bildenden Zellenlagen macht es möglich, dass sie dem später erst mit Gewissheit für sich darstellbaren Gefäfsblatte angehören, und die Anfänge der Gefäfse der Area vasculosa bezeichnen.

Tabula X.

Fig. 43. Ein noch älteres Ei ungefähr vom Anfange des 9ten Tages aus dem Uterus, das gröfste, welches ich unverletzt aus demselben herausbrachte. Die Zotten der äufsern Eihaut haben an Gröfse und

Zahl bedeutend zugenommen, und bewirken eine sehr innige Verbindung derselben mit dem Uterus. In der Keimblase sieht man den Fruchthof, welcher bereits ein helles Centrum und eine dunklere Peripherie mit unbewaffneten Augen erkennen lässt. Das vegetative Blatt ist rund herum gewachsen.

Fig. 44—47. Zeigen die Veränderungen des Fruchthofes, ehe vom eigentlichen Embryo etwas erkennbar ist, an Eiern, die wenige Stunden auf einander folgen.

Fig. 44. Der Fruchthof ist rund und gleichmäfsig dunkel.

Fig. 45. Der Fruchthof ist rund, hellt sich aber in der Mitte auf, und scheidet sich dadurch in einen hellen und dunklen Hof.

Fig. 46. Heller und dunkler Fruchthof sind elliptisch.

Fig. 47. Heller und dunkler Fruchthof sind eiförmig.

Tabula XI.

Fig. 48. Heller und dunkler Fruchthof sind noch eiförmig, mehr birnförmig. In der Längenaxe des hellen Hofes erscheint die erste schwache Spur des Embryo, ein heller Streifen, mit einer schwachen Massenansammlung zu seinen beiden Seiten, die Primitivrinne und die Uranlage des Embryonalkörpers.

Fig. 49. Der helle Streifen im hellen Fruchthof ist viel stärker und schärfer markirt. Man überzeugt sich jetzt, dass er eine Rinne ist. Die Massenansammlungen zu beiden Seiten sind stärker.

Fig. 50. Die beiden Blätter der Keimblase sind in dem Fruchthofe von einander getrennt. *A* Das animale oder seröse Blatt allein. Vorzüglich in ihm ist der Unterschied des dunklen und hellen Fruchthofes ausgebildet. Ebenso ist in ihm die Primitivrinne besonders entwickelt. Die beiden Uranlagen des Embryo zu ihren beiden Seiten sind nur in diesem Blatte angelegt. — *B* Das vegetative oder Schleimblatt, zeigt im Fruchthofe nur eine gleichmäfsige Massenanhäufung, in welcher die Primitivrinne nur einen schwachen Abdruck bildet. Das animale Blatt, in welchem man die Bildungen des Fruchthofes sieht, ist zurückgeschlagen. — *C* Ein Theil des animalen Blattes unter dem Mikroskop. Man erkennt noch seine Zusammensetzung aus Zellen; auch die Kerne mit Kernkörperchen. Die Zellen sind aber schon unter einander und mit Intercellularsubstanz verschmolzen und sind dichter mit Moleculen gefüllt. — *D* Ein Theil des vegetativen Blattes unter dem Mikroskope. Es ist gleichfalls aus ganz ähnlichen Zellen gebildet; diese sind aber noch deutlicher getrennt, sehr zart und blass mit wenigem Inhalte. — *E* Das unterste Stückchen der Primitivrinne mit einer Parthie der sie begrenzenden Masse der beiden Urhälften des Embryo. In dieser ist das Zellen- und Zellenkernmaterial dicht gehäuft. In der Primitivrinne zeigt sich nur eine einfache Zellenlage.

Tabula XII.

Fig. 51. Der dunkle Fruchthof hat sich weiter ausgedehnt, und ist wieder rund geworden. Der durchsichtige Fruchthof hat sich zusammengezogen und die Bisquitform angenommen. Die Primitivrinne ist sehr scharf entwickelt, und man unterscheidet schon an ihr das rundlich stumpfe Kopfende und das lancettförmig zugespitzte Schwanzende Die Uranlage des Embryonalkörpers um sie herum ist stärker ausgebildet

Fig. 52. Der dunkle Fruchthof hat sich noch etwas mehr ausgedehnt. Der durchsichtige ist leierförmig geworden. Der schmale Theil umgiebt das Kopfende der Embryoanlage, der breite das Schwanzende. Die Primitivrinne ist noch offen. Die Uranlage des Embryo ist scharf angedeutet und Kopf- und Schwanzende leicht zu erkennen.

Fig. 53. Der dunkle Fruchthof ist unverändert, der durchsichtige ist verschwunden bis auf den das Kopfende des Embryo umgebenden Theil, der einen runden Hof um denselben bildet. Die Primitivrinne hat sich fast ganz geschlossen und steht nur unten und oben noch etwas offen, die Nath ist noch

durchsichtig. Zu ihren beiden Seiten zeigen sich in dem Embryonalkörper ein paar stärkere Ansammlungen, in welchen die Anlage von 4 Wirbelbogenstücken erkennbar ist.

Fig. 54. Dunkler und durchsichtiger Hof wie vorher. Der Embryonalkörper ist entschiedener gebildet, das Kopfende, Mittel- und Endstück durch Ein- und Ausbiegungen deutlich zu unterscheiden. Die Primitivrinne hat sich in einen Kanal verwandelt, in welchem die Ablagerung der Nervensubstanz zur Darstellung der Medullarröhre beginnt, welche in der Form zweier heller durchsichtiger Streifen auftritt. Der Kanal ist nach oben am Kopfende erweitert, und die Nervenmasse weicht hier ebenfalls zur Bildung der ersten oder Vorderhirnzelle *a* aus einander. Etwas dahinter ist auch schon die zweite Erweiterung für die Mittelhirnzelle *b* angedeutet. Zu beiden Seiten der Medullarröhre hat sich die Zahl der Wirbelstücke vermehrt. Der Embryo liegt noch überall, auch am Kopfende, ganz platt in der Ebene der Keimblase, und ist nur eine Verdickung der Masse des animalen Blattes.

Tabula XIII.

Fig. 55. Ein Embryo, einige Stunden später, vom Rücken. Die beiden Höfe wie vorher Allein das Kopfende des Embryo hat sich bereits über die Ebene der Keimblase erhoben und von derselben abgeschnürt. An den Seiten und unten geht er noch gerade in die Keimblase über. Das animale Blatt hat sich von der Abschnürungsstelle des Kopfendes an von ihm, in einer dieses Kopfende dicht bedeckenden Falte, der Ammiosfalte, *a* über dasselbe herübergezogen, und geht dann von dem freien Rande derselben wieder in die übrige Ausdehnung des animalen Blattes über, welches sich als seröse Hülle an die äufsere Eihaut anlegt. Innerhalb des hellen Hofes ist das animale Blatt ganz von dem vegetativen gelöset, und zwischen beiden liegt das Kopfende des Embryo. Im Embryo hat sich der Kanal für das Centralnervensystem und die in ihm sich bildende Medullarröhre nach oben in drei Ausbuchtungen erweitert. Die vorderste stärkste Erweiterung ist die Vorderhirnzelle *b*. Man bemerkt an ihr schon eine stärkere Entwicklung ihrer vorderen Seitentheile, welche die Augenbuchten *c* zu bilden beginnen. Die zweite Erweiterung ist die Mittelhirnzelle *d*. Die dritte die Hinterhirnzelle *e*. Die Zahl der Wirbelstücke zu beiden Seiten der Medullarröhre hat sich vermehrt

Fig. 56. Derselbe Embryo von der Bauchseite. Auch hier liegt er mit seinen Seitentheilen noch ganz flach in der Ebene der Keimblase und das vegetative Blatt zieht sich ganz flach über die etwas concav gebildete Bauchfläche herüber. Von der Abschnürungsstelle des Kopfendes des Embryo an, geht das vegetative Blatt sowohl in die sich in dem Kopfende entwicklende Höhle, am obern Theile der Visceralhöhle, durch die sogenannte Fovea cardiaca *a* mit hinein, als es sich auch über das Kopfende, dieses als Kopfkappe *b* bedeckend, herüberzieht. Am Schwanzende bemerkt man gleichfalls die anfangende Ablösung desselben von der Keimblase, wodurch die Foveola inferior *c* C. F. Wolff's entsteht.

Fig. 57. Ein einige Stunden älterer Embryo vom Rücken aus. In dem dunklen Fruchthof fängt in der Peripherie an sich ein Gefäfskreis, die Vena terminalis *a*, zu bilden und in seiner ganzen Ausdehnung zeigen sich schwache Spuren von Entwicklung von Gefäfsen, in einer eigenen Lage zwischen animalem und vegetativem Blatte, in dem Gefäfsblatte. Das Kopfende des Embryo hat sich noch stärker über die Keimblase erhoben und von derselben abgelöset. Ebenso ist die Ammiosfalte *b* des animalen Blattes weiter über dasselbe herüber gerückt. An dem Schwanzende findet dasselbe Statt. Auch dieses löset sich von der Keimblase und wird von einer ähnlichen Falte des animalen Blattes *b* dabei überzogen. Das Kopfende des Embryo hat ferner in seinem vordersten Theile eine Umbeugung nach vorne begonnen, so dass man das vordere oder Stirnende des Embryo mit dem vordern Theile der vordern Hirnzelle und den Augenbuchten nicht sieht. Mittel- und Hinterhirnzelle sind deutlich. Die Zahl der Wirbelstücke vermehrt sich fortwährend.

Fig. 58. Derselbe Embryo von der Bauchseite. Auch hier sieht man in der Peripherie des dunklen Hofes den Gefäfskreis, und bemerkt zugleich, dass die sich im dunklen Hofe bildenden Gefäfse

sich gegen die Stelle hinziehen, wo das abgeschnürte Kopfende des Embryo in das vegetative und Gefäfsblatt übergeht. Sie gehen hier in zwei Schenkel eines in dem von dem vegetativen Blatte als Kopfkappe bedeckten Kopfende des Embryo entwickelten, wenig gebogenen Kanales, des Herzkanales *a* über. Man sieht ferner das vordere Ende des umgebogenen Kopfendes mit der Vorderhirnzelle und den Augenbuchten *b*, aber verkürzt. Der Körper des Embryo ist etwas concaver gebildet, das vegetative Blatt kleidet ihn aber noch ganz flach aus. Das Schwanzende zeigt aber auch von dieser Seite seine stärkere Abschnürung, und es entwickelt sich auch in ihm eine Höhle, der untere Theil der Visceralhöhle.

Tabula XIIII.

Fig. 59. Ein etwas älterer Embryo mit einem Theile des Fruchthofes vom Rücken aus. Die Amniosfalte des serösen Blattes ist nun auch von den Seiten her über den Embryo herüber gerückt, und indem ihre oberen, unteren und seitlichen Ränder sich einander nähern, ist nur noch eine kleine ovale Stelle des Rückens *a a* des Embryo nicht bedeckt. Der Embryo hat sich nun auch an den Seiten so wie oben und unten von dem vegetativen Blatte der Keimblase zu erheben angefangen. An dem Kopfende, welches stärker nach vorne übergebeugt ist, sieht man wieder die drei Gehirnblasen. An der rechten Seite des Kopfendes sieht der gekrümmte Herzkanal hervor. An der Abschnürungsstelle des Kopfendes gehen die beiden Venae omphalo-mesentericae *b b* aus dem Gefäfsblatte in den Embryo über.

Fig 60. Derselbe Embryo von der Bauchseite. Sein Körper ist stärker concav ausgehöhlt, allein das Schleimblatt kleidet diese Visceralhöhle noch flach an ihr vorübergehend aus. In der Peripherie des dunklen Fruchthofes, der nach Verhältniss zu klein gezeichnet ist (denn er hat gegen 4 P. L. im Durchmesser), hat sich die vena terminalis *aaa* stärker entwickelt. Aus ihr kehrt das Blut durch zwei obere stärkere *b b* und zwei untere schwächere *c c* Aeste der Venae omphalo-mesentericae in den Herzkanal *d* zurück. Dieser ist stark gekrümmt, erst nach rechts und oben, und bildet hier eine Anschwellung, die künftigen Vorkammern. Dann krümmt er sich wieder stark nach vorne und links, und bildet hier die zweite Anschwellung, die den künftigen Herzkammern angehört. Endlich wendet er sich wieder nach oben und bildet hier die sogenannte Aortenanschwellung, die sich in zwei Aortenbogen theilt, deren weiterer Verlauf nicht sichtbar ist, bis sie in der Visceralhöhle als zwei neben der Wirbelsäule nach abwärts verlaufende Stämme, die unteren Wirbelarterien *e* wieder sichtbar werden. Diese senden seitliche Aeste, die Arteriae omphalo-mesentericae *ff* in das Gefäfsblatt der Keimblase herüber, welche das Blut durch ein tiefer liegendes Gefäfsnetz in die Vena terminalis und Venae omphalo-mesentericae führen. Von dem Nervensystem sieht man in dem nach vorne umgebeugten Kopfe, das vordere Ende der Vorderhirnzelle, mit den nun schon stärker abgeschnürten beiden Augenblasen *g*.

Tabula XV.

Fig. 61. Ein Ei im Uterus vom 10. Tage. Der Uterus ist an der Mesenterialseite aufgeschnitten, mitten durch die die Placenta uterina bildenden Anschwellungen *aa* hindurch. Hierbei wurde nothwendig das diesen innigst anliegende Chorion, bestehend aus äufserer Eihaut und seröser Hülle, zerrissen, und man sieht nur noch dessen zerrissene Ränder *bb* um das Ei herum, wo letzteres in die der Mesenterialseite gegenüber liegende Erweiterung des Uterus eingesenkt ist. Es ist daher nur noch die von dem vegetativen und Gefäfsblatte gebildete Blase, die spätere Nabelblase *c* erhalten. In diese ist der stark sowohl in seiner Längenaxe gekrümmte als um dieselbe gedrehte Embryo *d* mit dem ganzen Obertheil seines Körpers eingesenkt, welcher also dabei einen Ueberzug von jener Blase erhalten hat. Der von ihm eingestülpte Theil der Blase ist der frühere durchsichtige Fruchthof; ein so dünnes Blättchen, dass man den von ihm gebildeten Ueberzug des Embryo gar nicht bemerkt, wenn man die Nabelblase öffnet und den Embryo nackt in dieselbe hereinsehend glaubt. Dieser ist aufserdem noch von seinem

Amnion umhüllt, welches ihm aber so dicht anliegt, dass es in der Zeichnung nicht wieder zu geben ist. Der hintere Theil des Embryo liegt auf oder vielmehr in der Ebene der Nabelblase, welche in einer Rinne, der Darmrinne, in ihn übergeht. An der Stelle, wo er in die Nabelblase eingesenkt ist, kommen die Nabelblasengefäfse aus ihm heraus, nämlich nach beiden Seiten hin gehen die beiden Arteriae omphalo-mesentericae *e e*, die das Blut in die Vena terminalis *g* führen. Ueber sein Kopfende hinaus verlaufen die beiden Stämme der Venae omphalo-mesentericae *f f*. Das Gefäfsblatt erstreckt sich nur bis zum Umfang der Vena terminalis und bezeichnet zugleich die Ausdehnung des frühern dunklen Fruchthofes. Es reicht dasselbe aber gerade so weit, als das Ei mit den Anschwellungen der Placenta uterina in Berührung steht. Aus dem Schwanzende des Embryo kommt die Allantois *h* heraus, welche allerdings den Uterinanschwellungen schon fest anlag, sich aber doch noch von denselben abtrennen liefs. Später verbindet sie sich unter Bildung der Placenta foetalis untrennbar mit dem Uterus. Zwischen ihr und der Nabelblase sammelt sich Flüssigkeit an, und treibt letztere, unter Austreten des Embryo aus dieser, nach der entgegengesetzten Seite des Eies.

Fig. 62. Ein Embryo aus einer etwas frühern Zeit mit dem ihn umgebenden Stücke der Nabelblase von der Bauchseite. Er ist in seiner Länge stark gekrümmt, und sieht mit seinem Kopfende in die Nabelblase hinein, von welcher er und das ihn dicht umhüllende Amnion *c* einen Ueberzug erhalten haben. In seinem Mittelstücke sieht man die Nabelblase in einer Rinne in ihn übergehen, welche entweder die Mesenterial- oder wahrscheinlicher die Darmrinne *b b* ist. Aus dem Schwanzende kommt die noch ganz kleine Allantois *c* heraus, die sich nach der rechten Seite wendet und von der Nabelblase bedeckt ist. Im Kopfe sieht man den vorderen Theil der Vorderhirnzelle, mit den beiden schon stärker entwickelten Augenblasen *d*. Unterhalb des Kopfes sieht man den ersten Kiemen oder Visceralbogen *e*, und darunter das S förmig gekrümmte Herz *f* mit den beiden Stämmen der Venae omphalo-mesent.

Fig. 63. Ein Embryo aus einem Eie wie Fig. 61 vergröfsert. Derselbe ist doppelt gekrümmt, und sieht wiederum mit seinem obern Ende in die ihn umgebende Nabelblase hinein. Er ist ganz von seinem Amnion *a a* eingeschlossen, welches an dem Rücken noch mit dem peripherischen Theile des animalen Blattes *b*, der jetzigen serösen Hülle, an der Schlussstelle der frühern Amniosfalte, in fadenförmiger Verbindung steht. Aus dem centralen Theile des vegetativen Blattes hat sich bereits der Darm *c* gebildet, wodurch jenes Nabelblase wird, sobald der Embryo sich wieder mit seinem Kopfende aus ihr herausgezogen hat. In dem Kopfende erkennt man die Abtheilungen des Gehirns. Vorne zuerst die Vorderhirnblase *d*, dann das Zwischenhirn *e*, hierauf das Mittelhirn *f*, in welchem der Kopf und das Hirn stark nach vorne gebogen sind. Dann kommt die dritte Hirnzelle *g*, in welchem die Medullarröhre noch weit offen steht, indem das Hinterhirn, oder das kleine Gehirn, durch dessen Entwicklung diese dritte Hirnzelle in Hinterhirn und Nachhirn geschieden wird, noch nicht gebildet ist. Vorne an dem Vorderhirn erscheint die Augenblase *h* als ein heller Ring; hinten an dem Nachhirne das Ohr *i* in derselben Form. Das Herz *k* bildet einen sehr stark gebogenen Kanal. Es sind bereits zwei Kiemen oder Visceralbogen *l* gebildet. Aus dem untern Ende des Embryo tritt die gefäfsreiche Allantois *m* heraus.

Fig. 64. Der Kopf des Embryo von Fig. 62 von hinten. Man sieht die hintere *a*, mittlere *b*, und zum Theil auch die vordere *c* Hirnzelle. Der letztern vorderes Ende kann man der Umbeugung des Kopfes wegen nicht sehen. Zu beiden Seiten der Hinterhirnzelle erscheinen die Ohrenblasen *d*; vorne schimmern die Augenblasen *e* durch.

Fig. 65. Der vordere Theil eines etwas weiter entwickelten Embryo von vorne. Man sieht den vordern Theil der Vorderhirnzelle *a* mit ihren beiden Auswüchsen, den Augenblasen *b b*. Vier Kiemen oder Visceralbogen *c c* sind gebildet. Der Herzkanal *d* ist stark gebogen und in der Drehung um seine Axe begriffen, wodurch die früher (in dieser Lage des Embryo) mehr nach rechts gelegene Vorkammeranschwellung *d* hintenher nach links, und die früher links gelegene Kiemenanschwellung *e* vorneher nach rechts sich wendet. Unten münden in den Herzkanal die Venae omphalo-mesentericae *f*. Oben treten aus seinem Bulbus aorticus *g* auf jeder Seite drei Aortenbogen *h* heraus.

Fig. 66. Desselben Embryo Kopfende in seinem Amnion *a* von der linken Seite. Man erkennt wieder die Hirnblasen, Vorderhirn *b*; Zwischenhirn *c* noch wenig entwickelt, Mittelhirn *d*, Hinterhirn *e*, Auge *f* und Ohr *g*. Von den vier Visceralbogen *h* entwickelt der erste bereits seinen obern Fortsatz *i* für die Bildung der Oberkiefergebilde längs der Basis der Schädelkapsel. An dem stark gebogenen Herzkanal sieht man am meisten nach links eine seitliche Anschwellung für das linke Herzohr *k*., die Herzkammeranschwellung *l* und den Bulbus aortae *m*.

Fig. 67. Der Herzkanal desselben Embryo von hinten. *a* Die Venae omphalo-mesentericae; *b b* die beiden Herzohren, zwischen denen sich die Vorkammeranschwellung *c* befindet. Die Kammeranschwellungen *d*; der Bulbus arteriosus *e*; die Aortenbogen *f*.

Fig. 68. Blutzellen desselben Embryo. Deutliche Zellen mit einem Kerne.

Fig. 69. Unteres Ende des Embryo von Fig. 62 mit der Allantois *a* und deren Gefäfsen, welche Zweige der unteren Wirbelarterien *b*, und der Cardinalvenen *c* sind. Im Embryo war keine Spur der Wolff'schen Körper zu entdecken.

Fig. 70. Unteres Ende des spätern Embryo von Fig. 63 mit den ersten Anfängen der Wolff'schen Körper *a* stärker vergröfsert. Sie werden von gestielten parallel liegenden Bläschen gebildet, die mit ihren Stielen in den an ihrer äufsern Seite verlaufenden Ausführungsgang *b* übergehen. Zwischen ihnen verläuft der Darmkanal *c*. Die Allantois ist weggelassen.

Tabula XVI.

Tafel der schematischen Figuren.

In allen Figuren ist der Uterus mit gezackten Rändern dargestellt. Die äufsere Eihaut ist blau; das animale Blatt der Keimblase schwarz, das vegetative gelb; das Gefäfsblatt ziegelroth; die Allantois grün; die Nabelgefäfse carminroth.

Fig. 1. Das aus äufserer Eihaut und Keimblase bestehende Ei liegt noch frei im Uterus.

Fig. 2. Die äufsere Eihaut verbindet sich mit dem Uterus, indem ihre Zotten zwischen die der Schleimhaut des Uterus greifen.

Fig. 3. Das animale Blatt fängt an der angeschwollenen Seite des Uterus an, sich mit der äufsern Eihaut zu verbinden.

Fig. Das animale Blatt hat sich fast in seiner ganzen Ausdehnung mit der äufsern Eihaut verbunden, wird dadurch in die seröse Hülle umgewandelt, und der Embryo dadurch in die Amniosfalte eingehüllt, welche indessen über seinem Rücken noch nicht geschlossen ist. Auch das Gefäfsblatt hat sich entwickelt.

Fig. 5. Das animale Blatt ist ganz in seröse Hülle umgewandelt und mit äufserer Eihaut vereinigt. Nur noch in dem Schlusspunkte steht es mit dem den Embryo dicht umgebenden Amnion in Verbindung. Der Embryo fängt an, sich mit seinem Kopfende in die von Gefäfs und vegetativem Blatte gebildete Nabelblase einzudrängen, und erhält daher hier einen Ueberzug von diesen. Aus seinem untern Ende kommt die Allantois hervor.

Fig. 6. Der Embryo ist mit seinem obern Körpertheil weiter in die Nabelblase eingedrängt. Die Allantois legt sich an die Placentaranschwellungen des Uterus, und Flüssigkeit zwischen ihr und der Nabelblase fängt an, letztere gegen die entgegengesetzte Seite des Eies zu drängen.

Fig. 7. Unter Wachsen der Allantois ist letzter Process weiter fortgeschritten. Der Embryo hat sich aus der Nabelblase wieder herausgezogen und schwimmt in seinem Amnion.

Fig. 8. Die Flüssigkeit zwischen Allantois und Nabelblase hat sich so vermehrt, dass die beiden Parthien der letzteren ganz gegen einander und gegen die den Placentaranschwellungen entgegengesetzte Seite des Eies gedrängt worden sind. Hier bilden alle Häute zusammen das Chorion der späteren Zeit.

Tab.I.

Fig. 1.

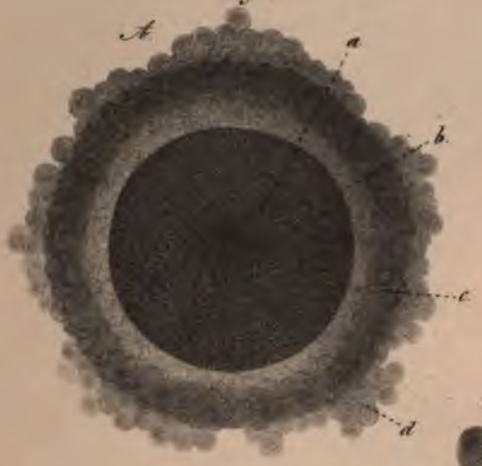


Fig. 2.

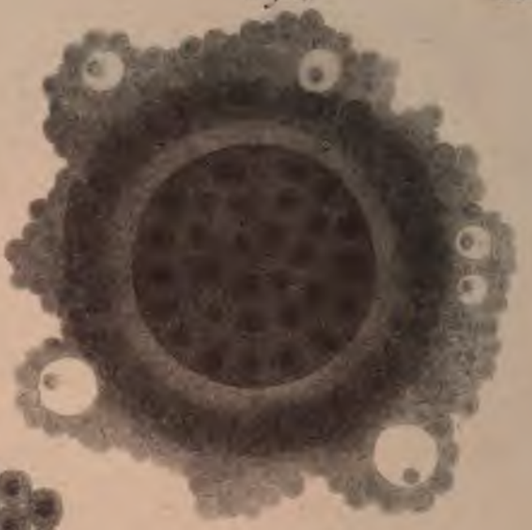


Fig. 3.

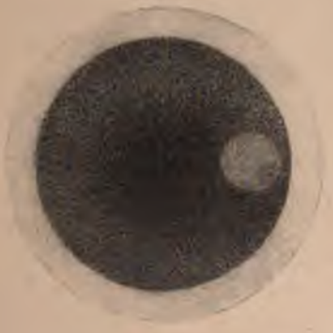


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

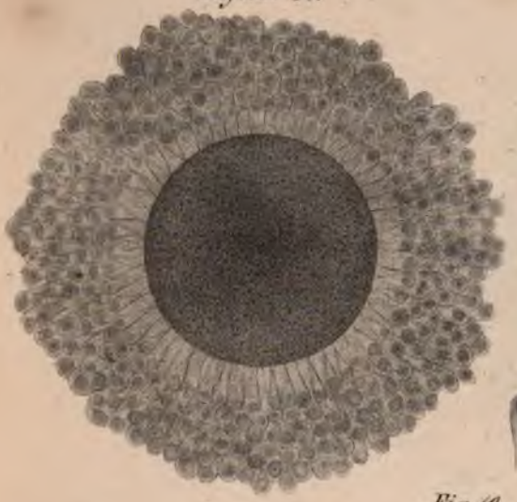
Fig. 8.

Fig. 9.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Tab. II.

Fig. 15. A.



B.

Fig. 16.

Fig. 10.

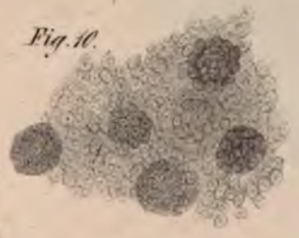


Fig. 17.

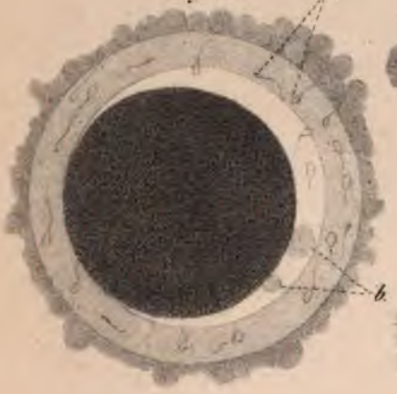


Fig. 11.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 12.
A.

B.

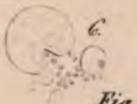


Fig. 20.

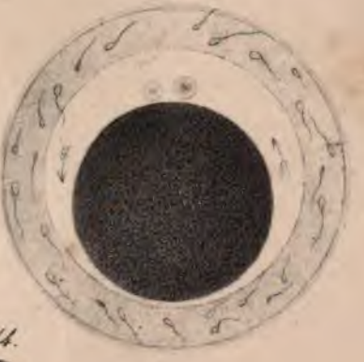


Fig. 13.

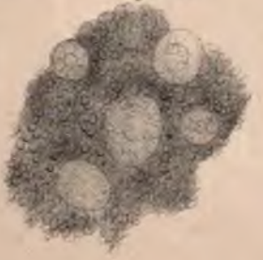


Fig. 14.

Lith u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Tab. II.

Fig. 15. A.

B.

Fig. 16.

Fig. 17.

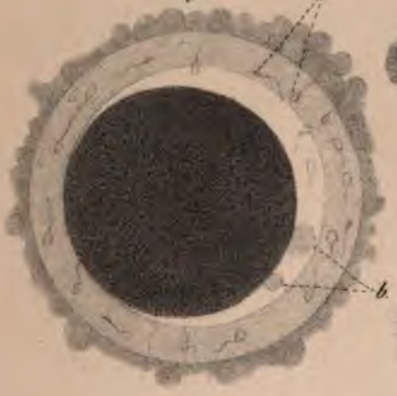


Fig. 10.

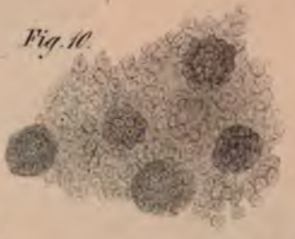


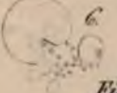
Fig. 11.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 12.
A.

B.



C.

Fig. 20.

Fig. 13.

Fig. 14.

Lith u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn

Tab. III.

Fig. 21.

Fig. 22.

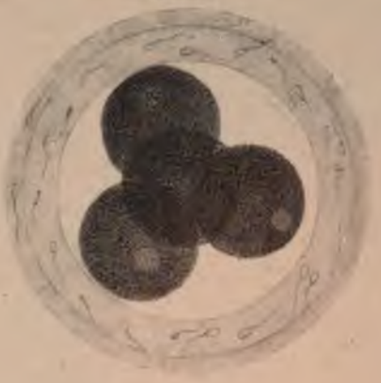


Fig. 23.

Fig. 24.

Fig. 26.

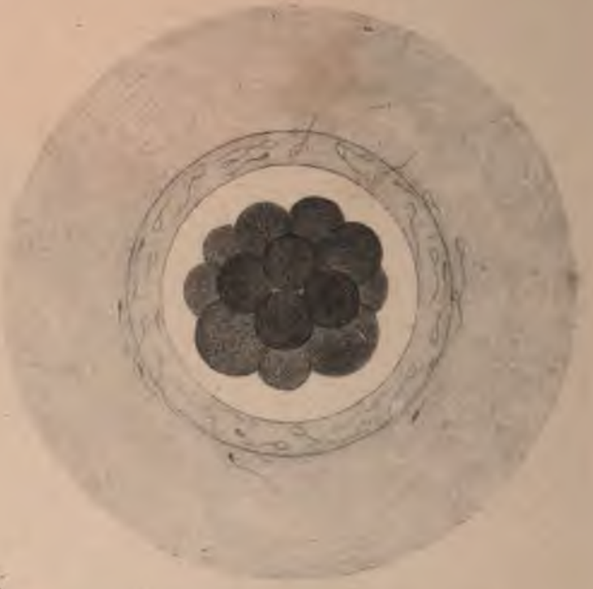
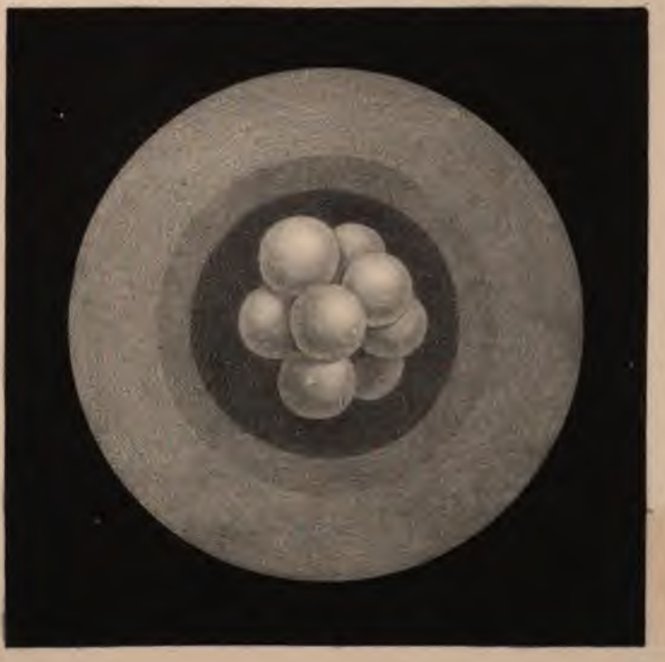


Fig. 25.



Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 31.

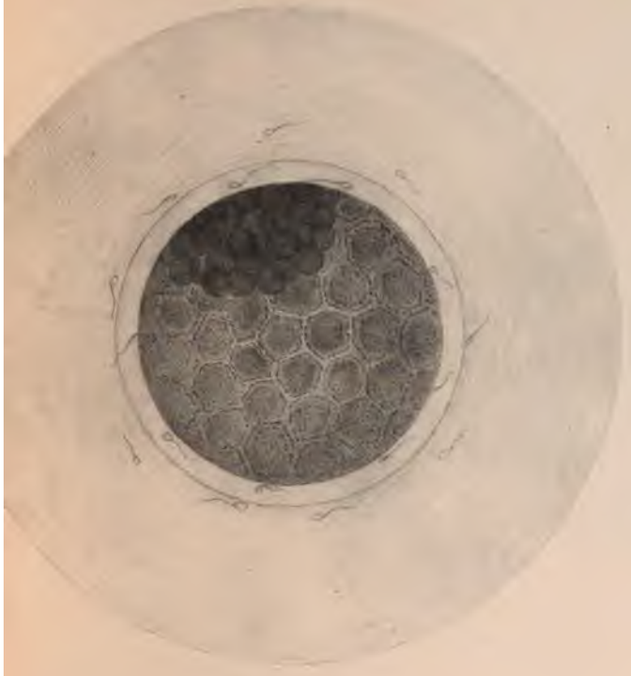


Fig. 32.

Fig. 33

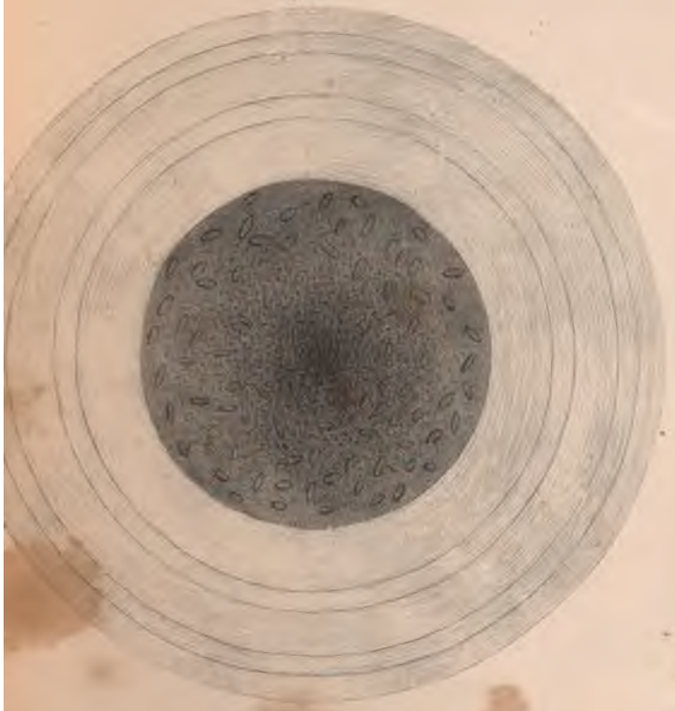
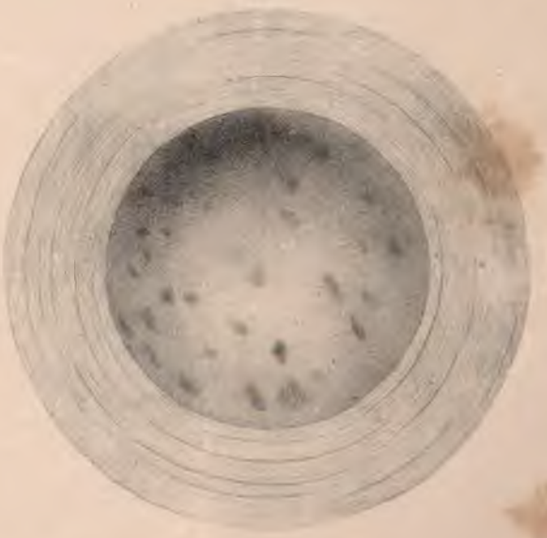


Fig. 34.



Lith. v. Druck v. Haary & Cohen in Bern.

Fig. 31.

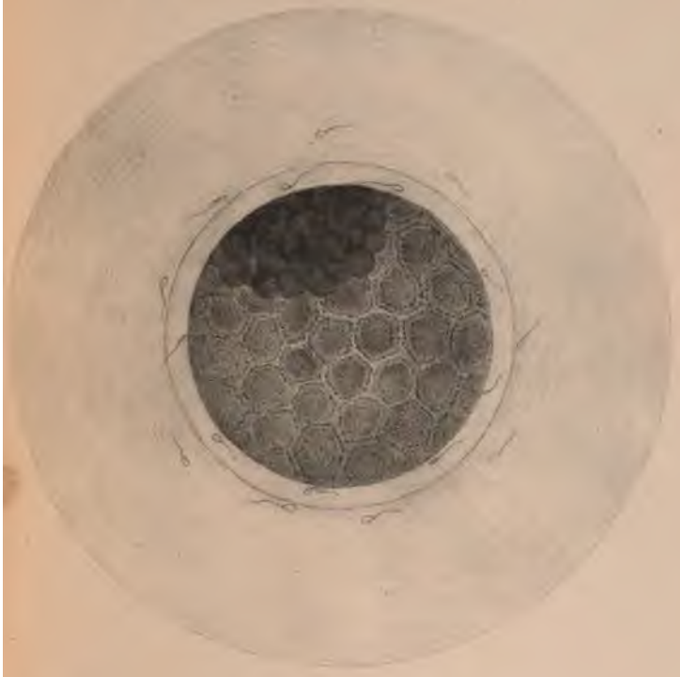


Fig. 32.

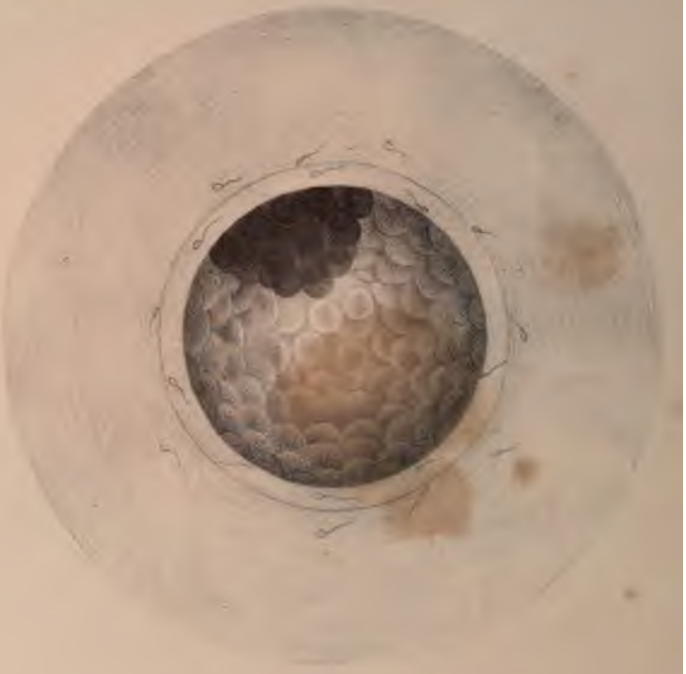


Fig. 33.

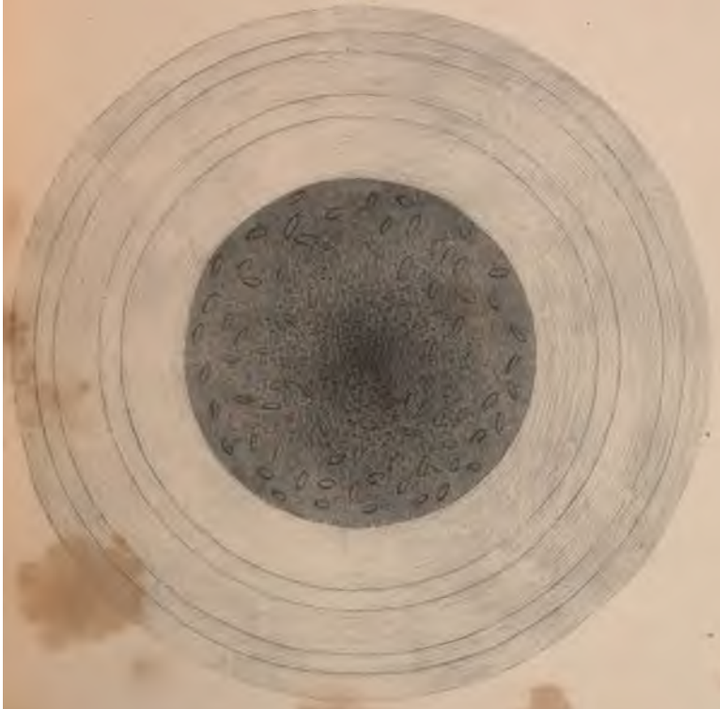
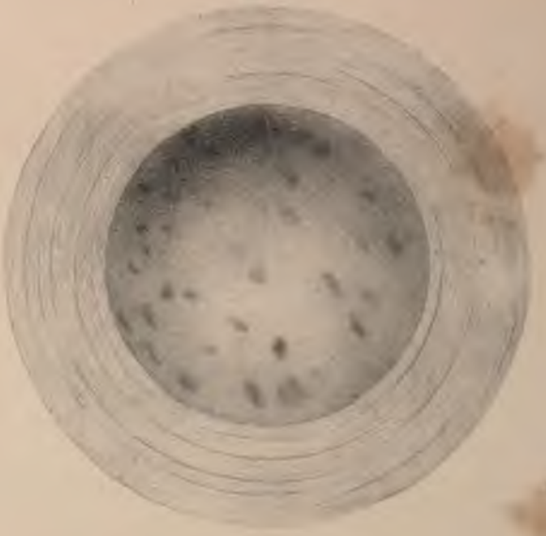


Fig. 34.



Lith. v. Brunk v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 35.

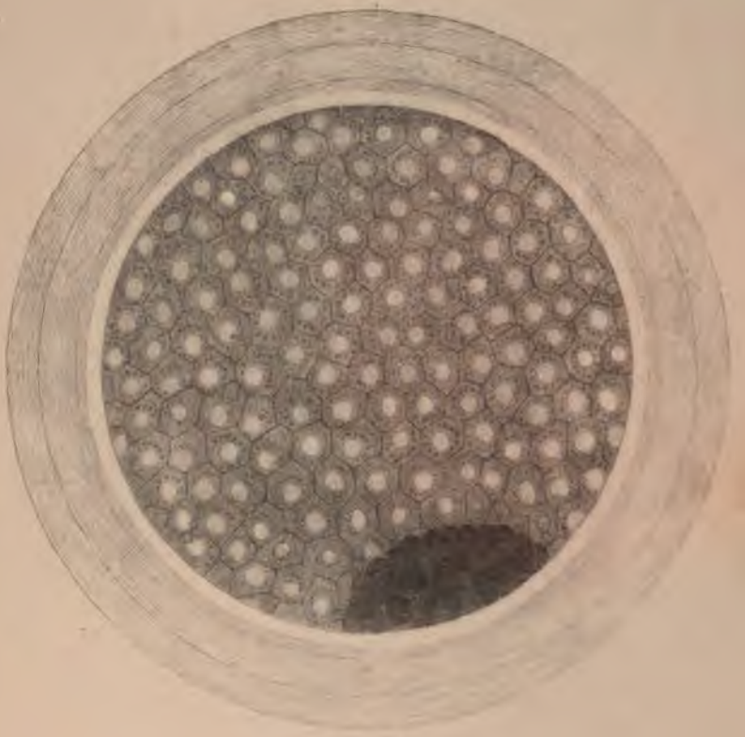
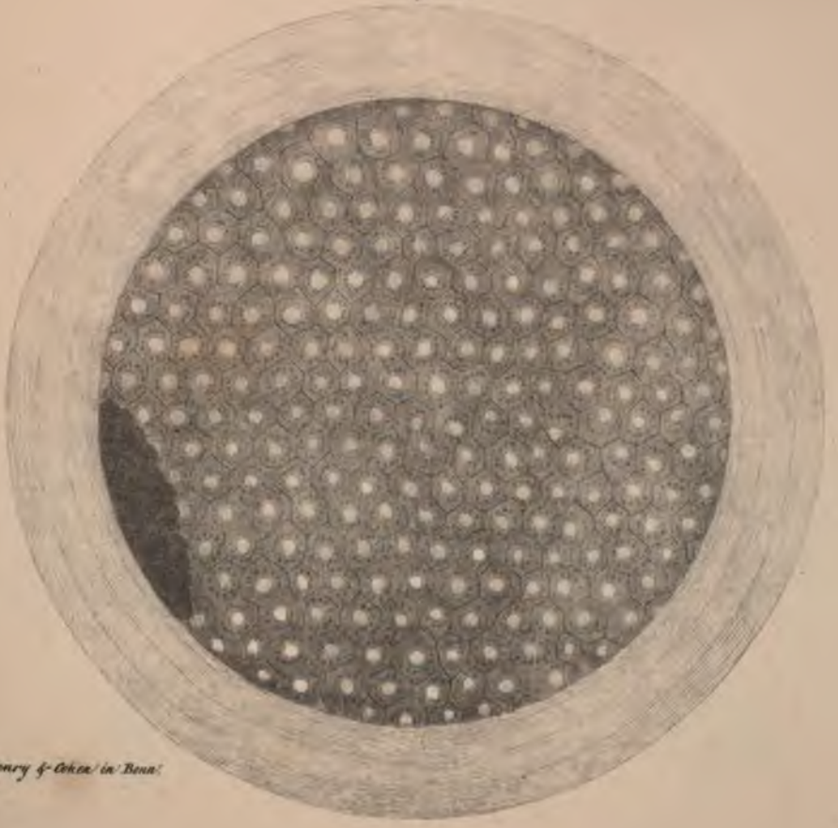


Fig. 36.



Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 37. C.

Tab. VII.

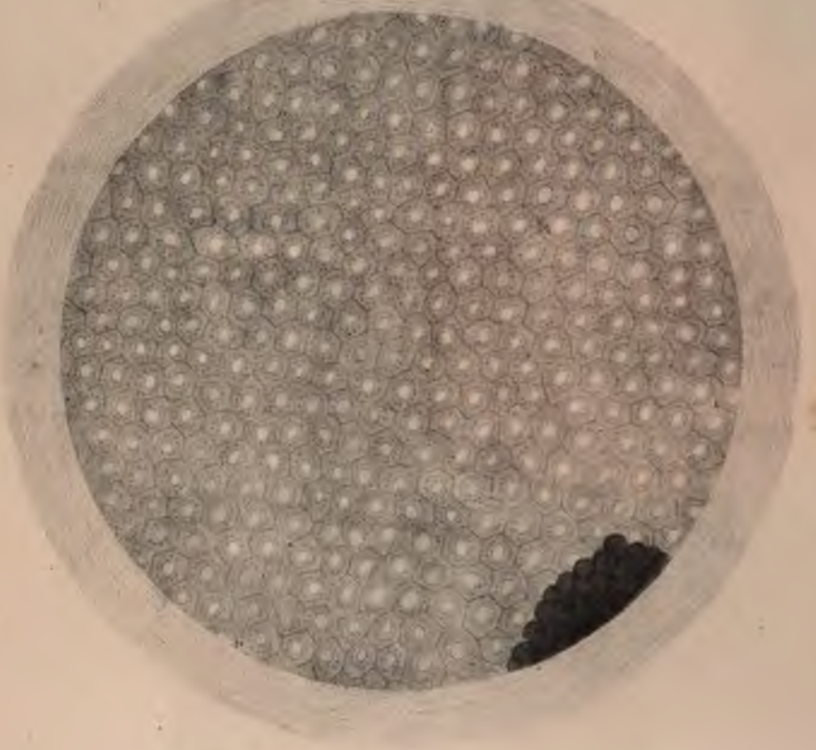


Fig. 38.

Fig. 39.

Druck v. Henry & Cohen, Bonn.

Tab. VIII.

Fig. 40.

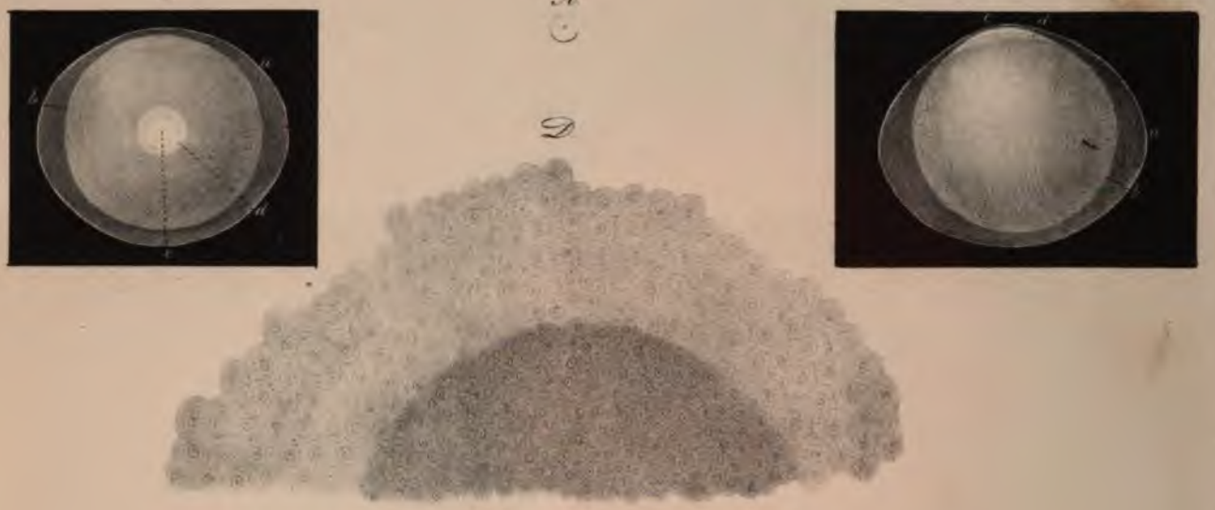
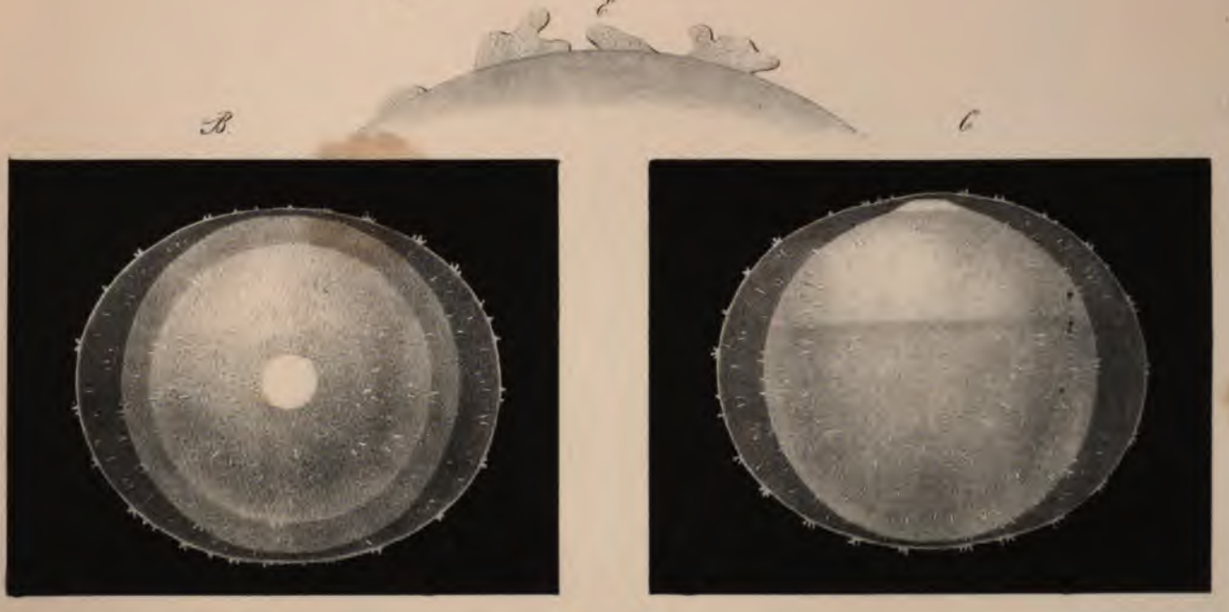


Fig. 41.



Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 43

Fig. 44.

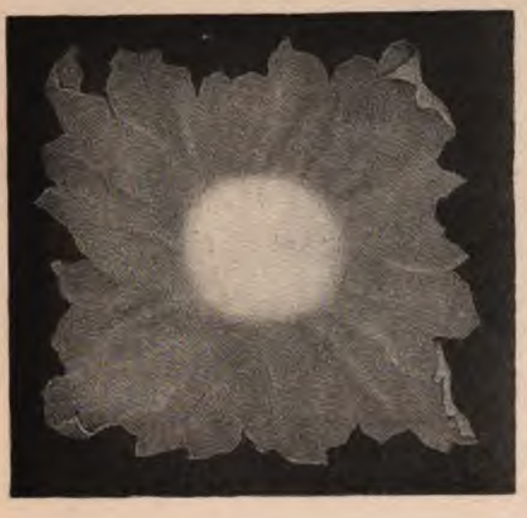


Fig. 45.

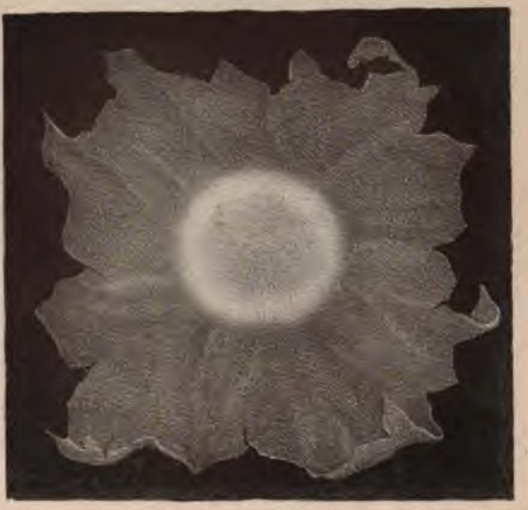


Fig. 46.

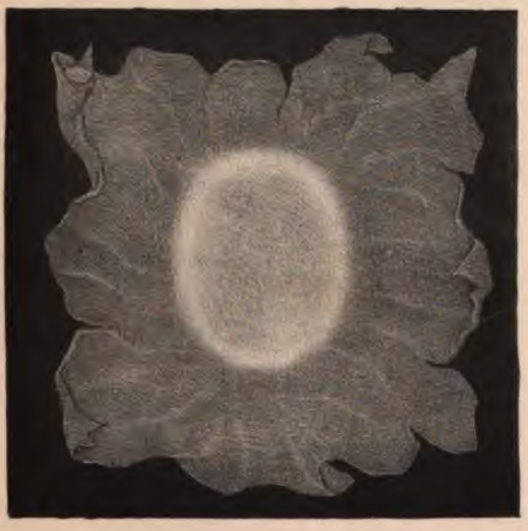


Fig. 47.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 43

Fig. 44.

Fig. 45.

Fig. 46.

Fig. 47.

Lith. a. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 48.

Fig. 49.

Tab. XI.

A.

Fig. 50.

B.

C.

D.

Lith. a. Druck v. Georg & Cohen in Bonn.

Fig. 51.

Fig. 52.

Fig. 53.

Fig. 54.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 35.

Fig. 36.

Fig. 37.

Fig. 38.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Fig. 60.

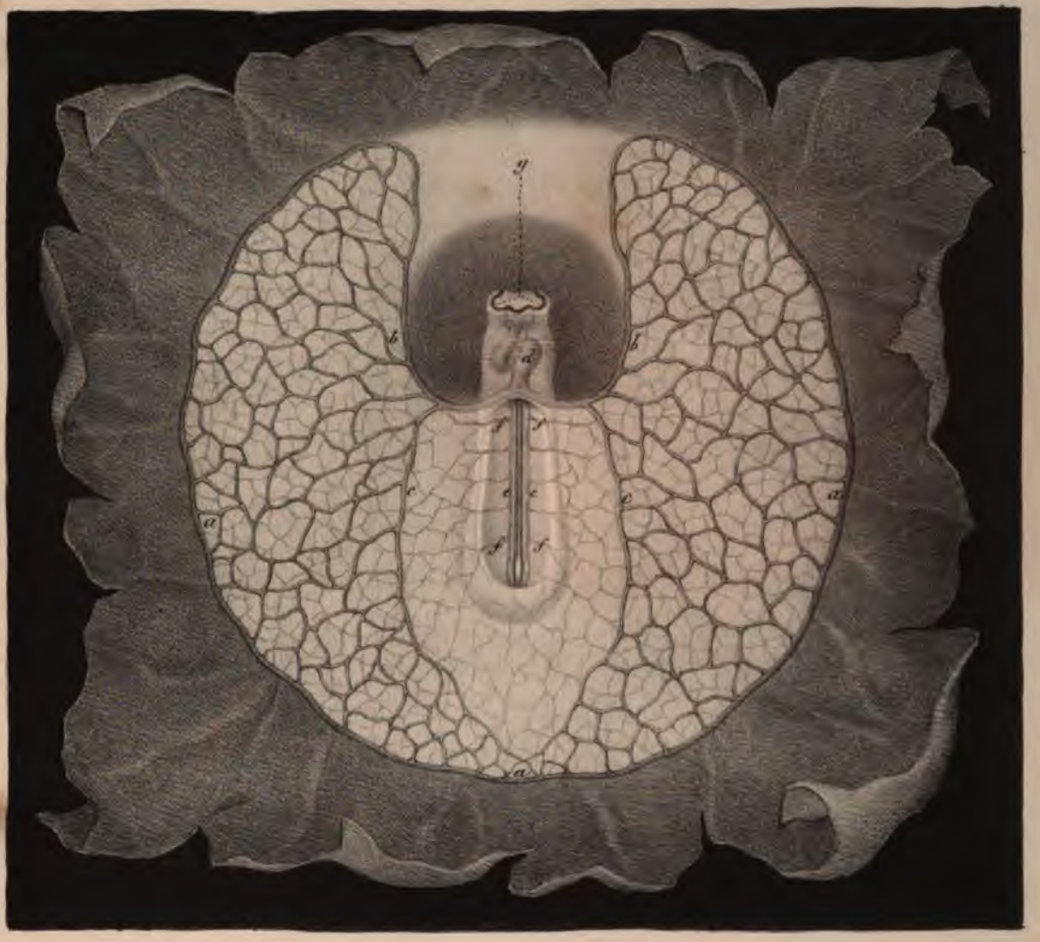
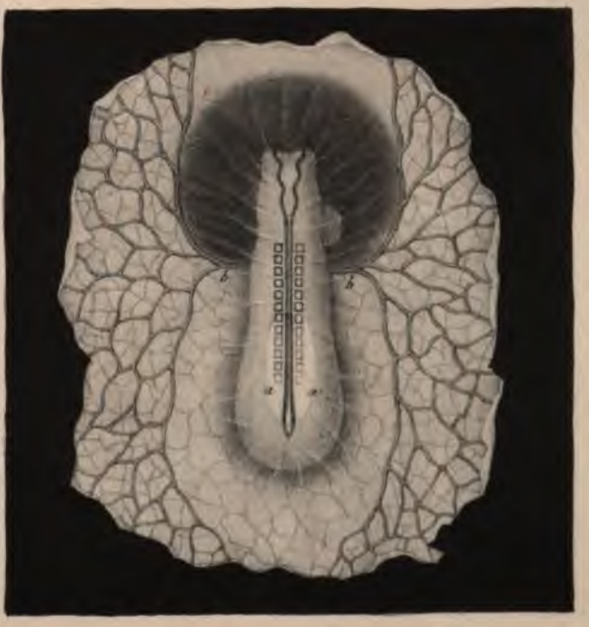


Fig. 59.



Lith. u. Druck v. Henry & Cohen, Bonn.

Tab. XV.

Fig. 62.

Fig. 63.

Fig. 64.

Fig. 65.

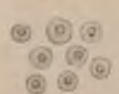
Fig. 67.

Fig. 66.

Fig. 69.

Fig. 70.

Fig. 68.



Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.

Tab. XVI.

Fig. 1.

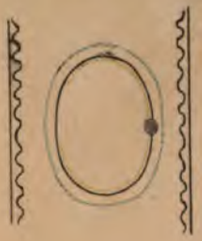


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

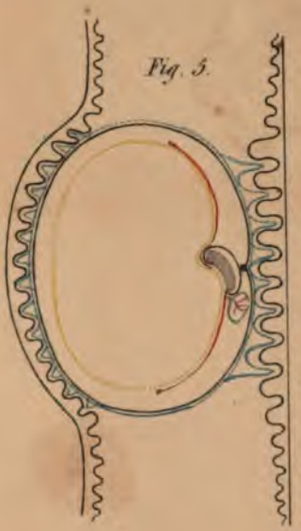


Fig. 6.

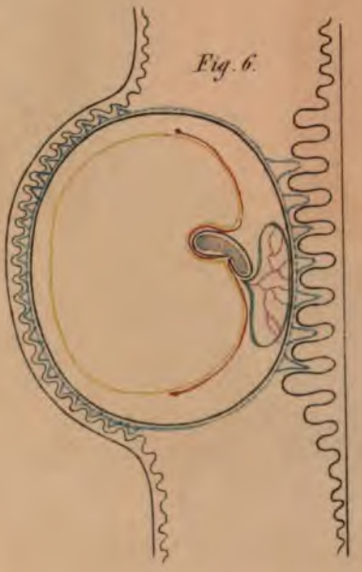


Fig. 7.

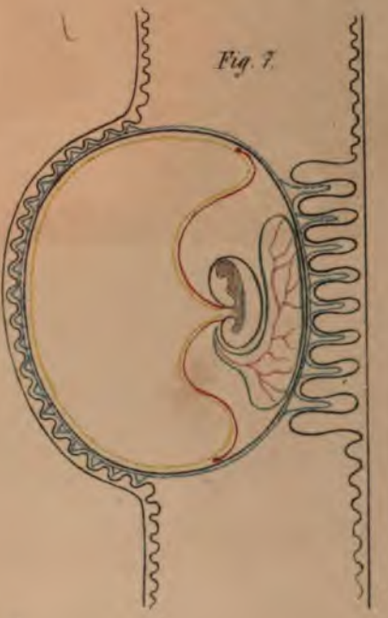
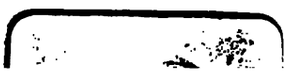


Fig. 8.

Lith. u. Druck v. Henry & Cohen in Bonn.